SAFETY SYSTEMS

MANUALE TECNICO

Progettazione, installazione, collaudo e manutenzione di impianti a gas per uso domestico e similare realizzati con il sistema EUROGW / EUROGAS

AGGIORNAMENTO LEGISLATIVO

Dalla data di pubblicazione del presente manuale sono intervenuti alcuni aggiornamenti legislativi.

In Italia i principali riferimenti legislativi che disciplinano l'utilizzo del gas combustibile per usi domestici e similari ai fini della sicurezza impiantistica sono:

- la **Legge 6 dicembre 1971 n. 1083** "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile";
- il **D.M. 22 gennaio 2008, n.37** (che "abroga" la Legge 46/90 ed il D.P.R. 447/1991).

La Legge n. 1083/1971 ed il D.M. 37/2008 (emendato dal D.L. 25 giugno 2008, n.112 convertito in Legge 6 agosto 2008, n. 133) stabiliscono che i materiali, gli apparecchi, le installazioni e gli impianti gas devono essere realizzati secondo le **regole di buona tecnica** per la salvaguardia della sicurezza: gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte.

Il D.M. 37/2008 considera gli impianti nel loro insieme ed in tutte le fasi (progettuali ed esecutive) definendo i ruoli ed i compiti specifici dei soggetti preposti (progettista, installatore, committente) prevedendo specifici **requisiti tecnico-professionali** per l'abilitazione di ognuno dei soggetti abilitati allo svolgimento delle attività di installazione, trasformazione, ampliamento e manutenzione degli impianti. Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti gas deve essere redatto un **progetto**. Tale progetto deve essere redatto da un professionista iscritto negli albi professionali nel caso di impianti gas con portata termica superiore a 50 kW o dotati di canne fumarie collettive ramificate mentre negli altri casi può essere redatto anche dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice. Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice deve rilasciare al committente la **dichiarazione di conformità** degli impianti.

Nella preparazione del presente manuale è stata posta ogni cura per offrire le informazioni più aggiornate, corrette e chiare possibili. Tuttavia sono sempre possibili errori involontari e le informazioni spesso cambiano velocemente.

Perciò le informazioni qui contenute sono da intendersi come linee guida su argomenti di interesse generale e nessuna responsabilità potrà essere imputata a Eurotis S.r.l. in merito ad errori, inesattezze o mancanze relativi alle informazioni fornite.

In nessun caso Eurotis S.r.l. sarà ritenuta responsabile per eventuali danni diretti, indiretti, accidentali, punitivi, speciali o consequenziali derivanti dall'utilizzo del presente manuale.

MANUALE TECNICO

Progettazione, installazione, collaudo e manutenzione di impianti a gas per uso domestico e similare realizzati con il sistema EUROGW / EUROGAS

INDICE

1

Introduzione

Le modalità di progettazione, installazione, collaudo e manutenzione di impianti a gas per uso domestico e similari realizzati con sistemi di tubi semirigidi corrugati di acciaio inossidabile rivestito (CSST - PLT) presentate nel presente manuale tecnico sono valide in Italia e non necessariamente in altri Paesi.

Il progettista, l'installatore, il collaudatore ed il manutentore di impianti gas per uso domestico o similare deve sempre rispettare tutti gli eventuali requisiti municipali, regionali o nazionali.

A tale proposito la norma europea EN 1775 può fornire un'utile guida che specifica i principi comuni di base validi in tutta Europa per la progettazione, l'installazione, il collaudo e la manutenzione di impianti gas, tenendo sempre presente che eventuali requisiti legislativi e/o normativi nazionali hanno la precedenza in caso di conflitto.

Il rapporto CEN CR 13737 nella sua ultima revisione contiene:

- la chiarificazione di ogni legislazione / regolamentazione applicabile in ogni Paese membro del CEN;
- gli eventuali requisiti nazionali più restrittivi di quelli indicati nella norma EN 1775;
- un punto di contatto nazionale per l'aggiornamento delle informazioni.

La progettazione, l'installazione, il collaudo e la manutenzione di un impianto gas devono essere sempre condotte considerando di primaria importanza la sicurezza delle persone, degli animali e delle proprietà e la protezione del loro ambiente e quindi devono essere sempre effettuate da personale competente con idonee conoscenze ed esperienza sia nel caso di impianti nuovi che nel caso di rifacimenti o interventi su impianti già esistenti. E' quindi essenziale che gli operatori siano addestrati sulle corrette modalità applicative di ogni sistema di tubazioni per gas che devono essere preparate dal fornitore / fabbricante del sistema.

Schematizzando i principali punti per avere un impianto gas sicuro, affidabile ed efficiente sono:

1 **corretta progettazione** (vedere p.to 7):
  - attenta scelta dei componenti (tubi, raccordi, rubinetti, etc.) dell'impianto in funzione di:
    - tipologia di gas che deve essere distribuita,
    - portata, pressione e temperatura di esercizio dell'impianto,
    - localizzazione dell'impianto,
    - presenza di un eventuale ambiente corrosivo;

- corretto dimensionamento dell'impianto in modo che la pressione di ingresso a tutte la apparecchiature utilizzatrici sia compatibile con un loro sicuro ed efficace utilizzo;
- livello di sicurezza adeguato: si deve evitare che eventuali perdite di gas si concentrino in zone non aerate creando sacche potenzialmente esplosive e che in caso di incendio eventuali danneggiamenti dell'impianto con conseguenti fughe di gas siano limitate in modo da escludere la possibilità di esplosioni;

2 corretta installazione (vedere p.to 10):

- l'impianto deve essere costruito in modo che sia protetto da eventuali danneggiamenti causati da urti / impatti meccanici, danneggiamenti da radiazioni UV, corrosioni, effetti termici (temperature eccessivamente alte e/o basse) e fulmini;
- le giunzioni (che devono essere ridotte al minimo indispensabile) tra i componenti del sistema devono sempre essere effettuate rispettando le istruzioni del fornitore / fabbricante del sistema;

3 corretto collaudo (vedere p.to 14 e p.to 15):

- gli impianti gas devono essere messi in servizio solo dopo avere effettuato con esito conforme tutte le prove di collaudo: in caso di esito non conforme devono essere individuate le perdite, sostituiti o riparati i componenti o le giunzioni difettose e ripetute tutte le prove fino ad ottenere un collaudo conforme;
- le prove di collaudo devono essere condotte in sicurezza;

4 corretta manutenzione (vedere p.to 16):

- ogni componente dell'impianto gas deve essere periodicamente controllato per constatarne l'adeguata funzionalità ed eventualmente sostituito (ad esempio i tubi flessibili in gomma devono essere sostituiti ogni cinque anni);
- in caso di fuga di gas e nel corso di riparazioni e/o sostituzioni è essenziale:
  - prendere ogni precauzione per evitare la presenza di fiamme libere, scintille, archi elettrici, fonti di calore, etc.,
  - isolare l'impianto gas,
  - ventilare l'ambiente.

2

Scopo e campo di applicazione

Il presente manuale tecnico redatto da EUROTIS S.r.l. ha lo scopo di fornire all'installatore una guida per la progettazione, l'installazione, il collaudo e la manutenzione di impianti ad uso domestico o similare[1] realizzati con il sistema EUROGW/EUROGAS basato sull'utilizzo di tubi rivestiti semirigidi corrugati di acciaio inossidabile CSST - PLT[2].

Il presente manuale, basato principalmente sulle prescrizioni delle norme UNI 7129 e UNI 7131 e del progetto di specifica tecnica CIG E01.08.933.0 (futura norma UNI TS), si applica a:

- **costruzione e collaudo di impianti interni[3] idonei alla distribuzione di gas combustibili appartenenti alla Iª, IIª e IIIª famiglia[4], dal punto di inizio agli apparecchi utilizzatori, aventi singola portata termica non maggiore di 35 kW (questi esclusi);**
- **rifacimenti parziali o interventi su impianti interni esistenti, già realizzati con tecniche note diverse purché compatibili.**

Negli impianti interni la pressione massima di esercizio (MOP)[5] non deve essere maggiore di 40 mbar[6] per gas con densità relativa all'aria[7] minore o uguale a 0,8 (Iª e IIª famiglia) e di 70 mbar per gas con densità relativa all'aria maggiore di 0,8 (IIIª famiglia).

La progettazione, l'installazione, il collaudo e la manutenzione degli impianti devono essere eseguite da personale in possesso dei requisiti previsti dalle leggi e normative vigenti e di idonea capacità tecnica.

Per la ventilazione ed aerazione dei locali di installazione e per l'evacuazione dei prodotti della combustione si rimanda alla norma UNI 7129.

---

[1] Impianto domestico o similare : insieme dell'impianto gas e dei suoi apparecchi di utilizzazione aventi singola portata termica nominale non maggiore di 34,8 kW.
[2] CSST - PLT: Corrugated Stainless Steel Tubing - PLiable Tubing
[3] Impianto interno: insieme dei tubi ed accessori a valle del punto di consegna fino al collegamento degli apparecchi utilizzatori (questi ultimi esclusi); l'impianto interno comprende le tubazioni installate sia nella parte esterna che interna all'edificio.
[4] Famiglie di gas come definite nella norma EN 437:
- Iª famiglia: gas manifatturato ("gas di città", ormai in disuso),
- IIª famiglia: gas naturale (il principale componente del gas naturale è il metano),
- IIIª famiglia: gas di petrolio liquefatto (GPL).
[5] Pressione massima di esercizio (MOP): pressione massima a cui la tubazione può essere impiegata in condizioni di normale funzionamento.
[6] 1 mbar = 1×10^{-3} bar (1 bar = 1 daN/cm^2)
= 100 Pa (1 Pa = 1 N/m^2)
= $0,987 \times 10^{-3}$ atm (1 atm = 1013,25 mbar)
= 0,750 mmHg (1 mmHg = 1 torr)
= $1,019 \times 10^{-3}$ kg_f/cm^2 (1 $kg_f/cm^2 \approx$ 1 at)
= 10,194 mmH_2O (1 mmH_2O = 1 mm c.a.)
[7] Densità relativa all'aria: rapporto di masse di volumi uguali di gas e di aria secca alle stesse condizioni di riferimento.

3

EUROTIS S.r.l. ed il sistema di tubazioni formabili EUROGW / EUROGAS

EUROTIS S.r.l. è formata da una compagine societaria che opera con dinamismo e competenza nel settore termoidraulico da oltre vent'anni. EUROTIS S.r.l. è oggi un punto di riferimento nella ricerca e nel commercio di prodotti di sicurezza innovativi nel settore idraulico e impianti gas.

La sua gamma di prodotti si distingue per qualità, economia, facilità di installazione e copre un vasto campo di applicazioni sia civili che industriali. Il prodotto principale è rappresentato dal sistema di allacciamento sia idraulico che per gas, basato sul tubo corrugato formabile in acciaio inossidabile austenitico AISI 316L ad alta resistenza alla pressione e alla deformazione. La sua particolare struttura permette di realizzare qualsiasi forma, con angoli fino a 180°, in totale assenza di attrezzi speciali per la piegatura del tubo.

Innovativo e altamente versatile il sistema EUROGW/EUROGAS è frutto di accurate ricerche e consente tempi d'installazione notevolmente ridotti.

Grazie alla sua particolare forma ad anelli, il tubo corrugato formabile in acciaio inossidabile ha un terzo in più di superficie e una maggiore portata a parità di diametro e di lunghezza rispetto ai tubi lisci comunemente in commercio.

La raccorderia, esclusivamente realizzata, è stata studiata per facilitarne l'installazione garantendone la massima sicurezza di tenuta. I valori emersi dalle prove di pressione, tenuta, sfilamento, portata e colpo d'ariete ne attestano l'altissima qualità.

Tutti i prodotti del sistema EUROGW/EUROGAS sono stati preventivamente selezionati e sottoposti a una serie di collaudi tecnici effettuati da laboratori qualificati di settore e vengono periodicamente controllati sia presso il laboratorio di Eurotis S.r.l. che presso laboratori esterni. EUROTIS S.r.l. ha come obbiettivo l'impegno costante nell'affermazione e nello sviluppo di sistemi di tubazioni di sicurezza.

La progettazione è uno dei punti di forza di EUROTIS S.r.l.. Il continuo sviluppo di prodotti innovativi e sicuri per il settore sia idraulico che di impianti gas, è garantito e tenuto costantemente all'avanguardia grazie a personale specializzato, competente e con lunga e comprovata esperienza nel settore, impegnato nella continua ricerca e sperimentazione.

Inoltre l'esperienza di EUROTIS S.r.l. ha permesso di essere al vertice di un settore nel quale la concorrenza si vince con la creatività e la capacità, ma soprattutto con la volontà di prevedere e rispondere al meglio alle esigenze della propria clientela.

L'obiettivo di EUROTIS S.r.l. è la qualità e la sicurezza del prodotto. Per questo EUROTIS S.r.l. applica un sistema di qualità valorizzato dall'ottenimento della certificazione ISO 9001 : 2000. Inoltre, EUROTIS S.r.l. ha ottenuto sui suoi prodotti le più significative approvazioni in ambito europeo.
EUROTIS S.r.l. si rende responsabile dell'affidabilità e della sicurezza dei suoi prodotti, installati in modo corretto, seguendo le istruzioni di montaggio ed utilizzando esclusivamente prodotti a catalogo.
EUROTIS S.r.l. non risponde dei danni causati da un uso improprio dei suoi prodotti.

4

Legislazione e normativa tecnica nel settore degli impianti domestici e similari per la distribuzione di gas

La sicurezza è il primo dei fattori da tenere in considerazione per la progettazione e la costruzione degli impianti per la distribuzione del gas. A tale proposito esistono molti documenti sia di carattere prescrittivo che descrittivo come le leggi e le norme tecniche (italiane UNI, europee EN e internazionali ISO).

Per non ostacolare l'evoluzione tecnologica, la legislazione e la normativa tecnica nel settore del gas sono frequentemente revisionate: è quindi bene effettuare periodicamente una verifica del loro stato di validità per assicurarsi di avere a disposizione le ultime edizioni delle leggi e delle norme di interesse.

Siti internet di possibile interesse:

Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana:
www.gazzettaufficiale.it

Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea:
www.eur-lex.europa.eu/it/index.htm

AEEG – Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas:
www.autorita.energia.it

UNI – Ente Nazionale Italiano di Unificazione:
www.uni.com

CIG – Comitato Italiano Gas:
www.cig.it

CEN – European Commitee for Standardization
(Comitato Europeo di Normazione):
www.cen.eu

ISO – International Organization for Standardization
(Organizzazione Internazionale di Normazione):
www.iso.org

4.1

Principali riferimenti legislativi

In Italia i principali riferimenti legislativi che disciplinano l'utilizzo del gas combustibile per usi domestici e similari ai fini della sicurezza impiantistica sono:

- **Legge 6 dicembre 1971, n. 1083** "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile";
- **Legge 5 marzo 1990, n. 46** "Norme per la sicurezza degli impianti" e suoi decreti di attuazione;
- **D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447** "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti";
- **D.P.R. 18 aprile 1994, n. 392** "Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini dell'installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza";
- **D.P.R. 13 maggio 1998, n. 218** "Regolamento contenente disposizioni in materia di sicurezza degli impianti alimentati a gas combustibile per uso domestico";
- **D.M. 12 aprile 1996** "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati dai combustibili gassosi".

La Legge n. 1083/71, la Legge 46/90 ed il D.P.R. 447/91 stabiliscono che i materiali, gli apparecchi, le installazioni e gli impianti gas devono essere realizzati secondo le regole di buona tecnica per la salvaguardia della sicurezza: un impianto è considerato "a regola d'arte" quando è realizzato nel rispetto delle norme UNI ("tabelle UNI-CIG").
La Legge 46/90 ed i relativi Regolamenti di attuazione (D.P.R. 447/91, D.P.R. 392/94 e D.P.R. 218/98) considerano gli impianti nel loro insieme ed in tutte le fasi (progettuali ed esecutive) definendo i ruoli ed i compiti specifici dei soggetti preposti (progettista, installatore, committente) prevedendo specifici requisiti tecnico-professionali per l'abilitazione di ognuno dei soggetti abilitati allo svolgimento delle attività di installazione, trasformazione, ampliamento e manutenzione degli impianti ed il rilascio a fine lavori di una dichiarazione dalla quale risulti la conformità degli impianti (vedere p.to 17).
Infine, per l'utilizzazione razionale dell'energia ed il risparmio energetico si citano le seguenti disposizioni legislative:

- **Legge 9 gennaio 1991 n. 10** "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- **D.P.R. 26 Agosto 1993 n. 412** "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n° 10";
- **D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 551** "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 Agosto 1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia";
- **D.Lgs. 15 agosto 2005 n. 192** "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- **D.Lgs. 29 dicembre 2006 n.311** "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

4.2

Principali norme tecniche

Le norme tecniche che si riferiscono a prodotti oggetto di una direttiva europea che prevede la loro marcatura CE (ad esempio gli apparecchi di utilizzazione e loro accessori che devono soddisfare la direttiva GAD 90/396/CEE o i prodotti da costruzione che devono seguire la direttiva CPD 89/106/CEE) sono emesse dal CEN (Comitato Europeo di Normazione) e quindi recepite da UNI e pubblicate come norme UNI EN.

La norma europea di impiantistica EN 1775 deve essere applicata tenendo conto delle disposizioni inerenti la progettazione e la realizzazione di tubazioni di gas negli edifici emanate dalle autorità comunali, regionali e nazionali dei singoli Stati.

In Italia le norme tecniche di impiantistica sono redatte da CIG (Comitato Italiano Gas) e vengono generalmente pubblicate da UNI, recepite con Decreti Ministeriali ai sensi e nell'ambito della Legge 1083/71 e quindi i loro riferimenti pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana. Le principali norme di installazione sono la norma UNI 7129 che si applica agli impianti dotati di apparecchi con portata termica nominale singola non maggiore di 35 kW e prende in considerazione gli impianti interni, la ventilazione dei locali e l'evacuazione dei prodotti della combustione e la norma UNI 7131 che stabilisce i criteri per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti a GPL per uso domestico e similare non alimentati da rete di distribuzione, ivi compresa l'installazione e la sostituzione di bidoni di GPL impiegati presso le utenze servite. Detti impianti possono essere alimentati o da un bidone di GPL singolo, o da più bidoni di GPL fra loro collegati, o da un deposito di GPL per uso domestico.

Relativamente agli impianti costruiti con tubi semirigidi corrugati di acciaio inossidabile rivestito CSST - PLT del sistema EUROGW/EUROGAS di EUROTIS S.r.l., le norme di riferimento sono la norma di prodotto UNI EN 15266 (recepimento della norma europea EN 15266) e per l'installazione il progetto di specifica tecnica CIG E01.08.933.0 (futura norma UNI TS) da applicarsi in accordo alle norme UNI 7129 e UNI 7131.

Le principali norme tecniche (da considerarsi l'edizione in vigore) applicabili al settore degli impianti gas per uso domestico e similare costruiti con tubi CSST - PLT e citate nel testo del presente manuale sono:

- (**UNI) EN 15266** "Stainless steel pliable corrugated tubing kits in buildings for gas with an operative pressure up to 0,5 bar" (sistemi di tubazioni corrugate formabili in acciaio inossidabile per edilizia per gas con pressione operativa fino a 0,5 bar);
- **CIG E01.08.933.0** "Impianti a gas per uso domestico e similari - Impianti di adduzione gas per usi domestici e similari realizzati con sistemi che prevedono l'uso di tubi semirigidi corrugati di acciaio inossidabile rivestito (CSST) - Progettazione, installazione, collaudo e manutenzione" (futura norma UNI TS):

Principali norme tecniche

- **UNI 7129**[8] "Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e manutenzione"
- **UNI 7131** "Impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione";
- **UNI EN 1775** "Trasporto e distribuzione di gas - Tubazioni di gas negli edifici - Pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Raccomandazioni funzionali";
- **UNI 11137-1** "Impianti a gas per uso domestico e similare - Linee guida per la verifica e per il ripristino della tenuta di impianti interni in esercizio - Parte 1: prescrizioni generali e requisiti per i gas della I^a e II^a famiglia";
- **UNI 10845** "Impianti a gas per uso domestico - Sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi alimentati a gas - Criteri di verifica, risanamento, ristrutturazione ed intubamento";
- **UNI 11071** "Impianti a gas per uso domestico asserviti ad apparecchi a condensazione e affini - Criteri per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio e la manutenzione";
- **UNI 9860** "Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento";
- **CEI 64-8** "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
  - parte 1: oggetto, scopo e principi fondamentali,
  - parte 2: definizioni,
  - parte 3: caratteristiche generali,
  - parte 4: prescrizioni per la sicurezza,
  - parte 5: scelta ed installazione dei componenti elettrici,
  - parte 6: verifiche,
  - parte 7: ambienti ed applicazioni particolari";
- **UNI EN 331** "Rubinetti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici";
- **UNI 10284** "Giunti isolanti monoblocco 10 ≤ DN ≤ 80 PN 10";
- **UNI 10285** "Giunti isolanti monoblocco 80 ≤ DN ≤ 600 PN 16";

---

[8] La norma UNI 7129 è in corso di revisione e verrà divisa in quattro parti:
- *parte 1: impianto interno,*
- *parte 2: installazione di apparecchi di utilizzazione - Ventilazione e aerazione dei locali di installazione,*
- *parte 3: evacuazione dei prodotti della combustione,*
- *parte 4: messa in servizio degli impianti / apparecchi*

4.2

Principali norme tecniche

- **UNI EN 751** “Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della I^a, II^a e III^a famiglia e con acqua calda
  - parte 1: composti di tenuta anaerobici,
  - parte 2: composti di tenuta non indurenti,
  - parte 3: nastri di PTFE non sinterizzato”;
- **UNI 7140** “Apparecchi a gas per uso domestico - Tubi flessibili non metallici per allacciamento”;
- **UNI 9891** “Tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua per allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico e similare”;
- **UNI 9177** “Classificazione di reazione al fuoco dei materiali combustibili”;
- **CEN CR 13737** “Implementation Guide for functional standards prepared by CEN/TC 234 «Gas supply»” (Guida per l’implementazione delle norme funzionali preparata dal CEN/TC 234 «Fornitura di gas»).

5

Il sistema EUROGW/EUROGAS di EUROTIS S.r.l. è conforme ai requisiti della norma europea EN 15266 : 2007 (vedere Appendice A) ed è composto da:

- **tubi rivestiti semirigidi corrugati di acciaio inossidabile CSST - PLT;**
- **raccordi (nipples, riduzioni, raccordi a T, collettori e gomiti);**
- **supporti per lo staffaggio;**
- **nastro protettivo;**
- **distanziatori per il sostegno ed il centraggio del tubo all’interno del tubo guaina.**

I tubi corrugati semirigidi del sistema EUROGW/EUROGAS che costituiscono la parte fissa dell'impianto interno gas sono in acciaio inossidabile austenitico AISI 316L (designazione: 1.4404 - X2CrNiMo17-12-2 - vedere Appendice B per le caratteristiche) conforme alla norma EN 10028-7 e dotati di idoneo rivestimento protettivo in materiale termoplastico di colore giallo per proteggere ulteriormente il tubo dalla corrosione e/o dai danneggiamenti meccanici e per identificare chiaramente e con sicurezza che all'interno della tubazione è presente gas combustibile.

Le principali dimensioni dei tubi CSST - PLT del sistema EUROGW/EUROGAS di EUROTIS S.r.l. sono presentati nel prospetto 5.1.

Prospetto 5.1:
dimensioni dei tubi CSST - PLT del sistema EUROGW/EUROGAS (valori nominali)

Dimensione nominale DN	**12**	**15**	**20**	**25**
Dimensione di collegamento (filettatura del dado)	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"
Diametro esterno con rivestimento D_1 [mm]	16,8	21,0	26,0	34,0
Diametro esterno senza rivestimento D_2 [mm]	15,8	20,0	25,0	33,0
Diametro interno D_3 [mm]	12,0	15,7	19,7	26,5
Spessore s [mm]	0,3	0,3	0,3	0,3

Sfruttando le caratteristiche fisiche di semi-rigidità del tubo dovute alla sua particolare conformazione, sono possibili cambiamenti di direzione senza l'utilizzo di raccordi purché il raggio di curvatura (misurato sull'asse centrale del tubo corrugato) non sia minore di quanto indicato nel prospetto 8.1 (per le modalità di curvatura vedere p.to 8).

Raccordi

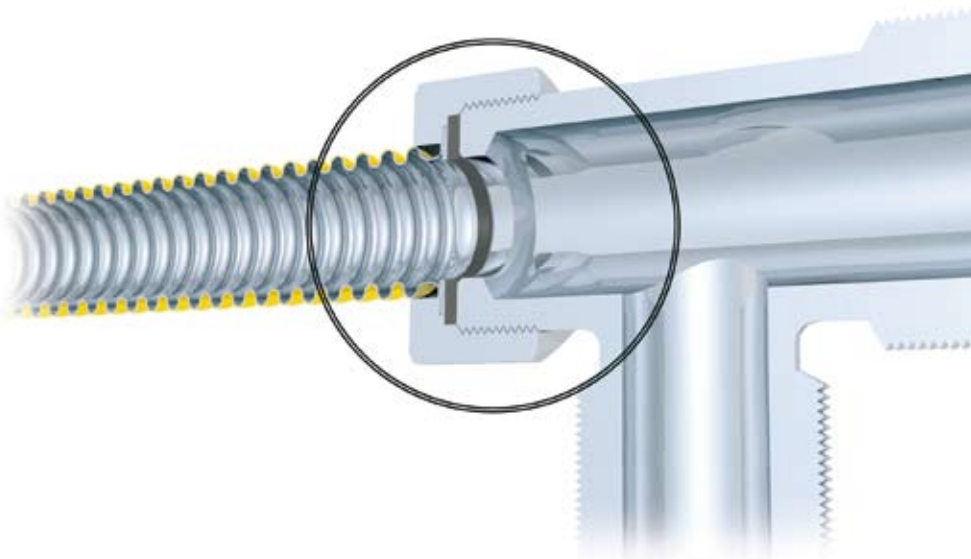
Per la giunzione dei tubi devono essere utilizzati esclusivamente raccordi forniti da EUROTIS S.r.l. per il sistema EUROGW/EUROGAS in quanto appositamente progettati per ricevere il tubo CSST - PLT di EUROTIS S.r.l. garantendo la tenuta e l'antisfilamento della tubazione anche quando il raccordo e/o la tubazione sono sottoposti a sollecitazioni meccaniche.

Devono inoltre essere sempre seguite le istruzioni riportate nel presente manuale e nel "Libretto di istruzione ed avvertenze" che deve restare a corredo dell'impianto gas ed essere allegato alla documentazione di legge.

I raccordi del sistema EUROGW/EUROGAS sono in ottone CW614N (CuZn39Pb3) o CW617N (CuZn40Pb2) conformi alle norme EN 12164 e EN 12165.

Le filettature utilizzate nel sistema EUROGW/EUROGAS di EUROTIS S.r.l. sono tutte normalizzate (per la designazione delle filettature vedere Appendice C).

I raccordi del sistema EUROGW/EUROGAS che devono ricevere il tubo CSST - PLT di EUROTIS S.r.l. garantiscono la tenuta della giunzione mediante l'estremità con filettatura parallela (cilindrica) conforme alla norma EN ISO 228-1 con battuta piana del raccordo che comprime una guarnizione per gas in elastomero a norma EN 682 alloggiata nella sede piana di uno speciale dado (vedere figura 5.1).

figura 5.1

Le filettature dei terminali dei raccordi forniti da EUROTIS S.r.l. per il sistema EUROGW/EUROGAS che devono assicurare la tenuta metallo su metallo (collegamento tra i componenti del sistema EUROGW/EUROGAS o tra il sistema EUROGW/EUROGAS ed altre tubazioni metalliche od altri componenti) sono conformi alle norme EN 10226-1 / EN 10226-2[9] (filettature esterne coniche per accoppiamento con tenuta sul filetto).

Per garantire la tenuta sulla filettatura è sempre vietato l'utilizzo di biacca[10], minio[11] ed altri materiali simili ed è sempre raccomandabile l'utilizzo, come indicato nel prospetto 5.2, di prodotti a tenuta conformi alla norme:

- EN 751-1: materiali indurenti (sigillanti anaerobici);
- EN 751-2: materiali non indurenti (gel, paste, impregnanti, etc.) combinati secondo le istruzioni del fornitore a basi di supporto quali canapa, fibra sintetica, etc.: sono realizzati in filo, nastro multifibra, tessuto/non tessuto o fibra sintetica impregnati all'origine del loro composto di tenuta;
- EN 751-3: nastri di PTFE[12] non sinterizzato.

Su filettature di tubazioni che convogliano GPL o miscele GPL - aria non è ammesso l'uso di fibra di canapa anche se impregnata del composto di tenuta.

Prospetto 5.2: materiali di tenuta per giunzioni filettate:

Tipo di materiali:		**indurenti**	**non indurenti**		
Norma di riferimento:		EN 751-1	EN 751-2		EN 751-3
Composto di tenuta:		sigillanti anaerobici	pasta o gel e materiale di supporto (es.: canapa)	filo o nastro multifibra impregnati	nastri di PTFE[12]
Tipo di gas:	Iª famiglia	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**
	IIª famiglia	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**
	IIIª famiglia	**SI**	**NO**	**SI**	**SI**

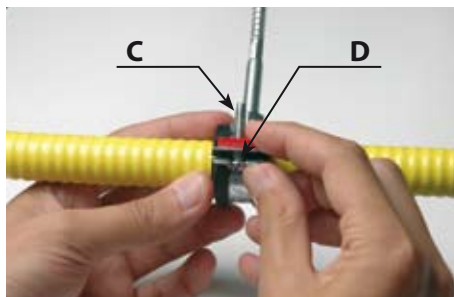
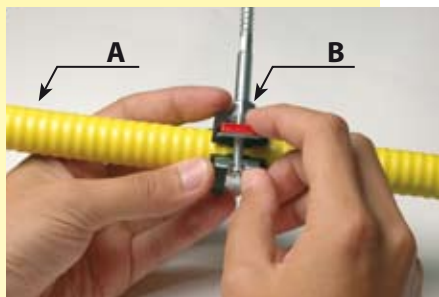
Per la cartellatura / flangiatura[13] del tubo CSST - PLT vedere il p.to 9.1.
Per le procedure di giunzione con gli altri componenti dell'impianto gas vedere il p.to 9.

[9] Le filettature conformi alle norme europee EN 10226-1 e EN 10226-2 sono dimensionalmente identiche e completamente intercambiabili con le filettature conformi alla norma internazionale ISO 7-1.
[10] Biacca: carbonato basico di piombo ed ossido di zinco impastati con olio di lino.
[11] Minio: solfato di bario con solfuro di zinco.
[12] PTFE: poli-tetra-fluoro-etilene comunemente denominato "Teflon".
[13] Cartellatura/flangiatura: operazione mediante la quale il tubo CSST - PLT viene preparato per potere essere giuntato con altri componenti.

5.3

Supporti per lo staffaggio e loro utilizzo

Per lo staffaggio e l'ancoraggio delle tubazioni devono essere utilizzati i supporti forniti da EUROTIS S.r.l. per il sistema EUROGW/EUROGAS che sono in acciaio zincato, resistenti agli urti, all'azione aggressiva degli agenti atmosferici, compatibili con il rivestimento esterno dei tubi (grazie alla fascia in elastomero che non provoca incisioni) e con facile e veloce sistema di chiusura sicuro anche in caso di incendio (vedere figura 5.2).

figura 5.2 kit di montaggio

Per l'utilizzo dei supporti seguire la seguente procedura:
1) inserire il tubo A nel collare B;
2) spingere la vite C nella sede D (non è necessario avvitare).

Le distanze tra i supporti di ancoraggio della tubazione alle strutture edili devono rispettare quanto indicato nel prospetto 5.3.

Prospetto 5.3:
distanze massime tra due supporti per lo staffaggio delle tubazioni CSST - PLT

Dimensione nominale DN del tubo	Tubazioni in vista (orizzontale o verticale)	Tubazione in canaletta o in nicchia
DN 12	1,2 m	3 m
DN 15	1,2 m	3 m
DN 20	1,8 m	3 m
DN 25	1,8 m	3 m

5.4 Nastro protettivo e suo utilizzo

Per evitare corrosioni e/o danneggiamenti meccanici, le sezioni nei tratti di tubo in cui il rivestimento è stato rimosso per realizzare una giunzione e lo stesso raccordo utilizzato allo scopo, devono essere ricoperti con l'apposito "nastro protettivo" di colore giallo fornito da EUROTIS S.r.l. fino a raggiungere uno spessore di almeno 0,5 mm (vedere figura 5.3).

figura 5.3

5.5 Distanziatori e loro utilizzo

In particolari situazioni quali l'attraversamento di intercapedini chiuse (vedere p.to 10.4.1) o di vani o ambienti classificati con pericolo d'incendio (vedere p.to 10.4.2), le tubazioni CSST - PLT li possono attraversare purché siano posizionate all'interno di un tubo guaina con dei distanziatori forniti da EUROTIS S.r.l. per il sostegno ed il centraggio (vedere figura 5.4).

figura 5.4

6 Stoccaggio, conservazioni e manipolazione dei prodotti

Prima della loro installazione tutti i componenti del sistema EUROGW/EUROGAS (guarnizioni, raccordi, staffaggi, nastro protettivo) devono essere lasciati nei loro imballaggi originali e conservati in un luogo asciutto e al riparo dal contatto con acidi, basi, sali o altre sostanze corrosive e ne deve essere verificata l'integrità prima dell'uso.

In particolare le tubazioni CSST - PLT non devono essere lasciate all'aperto prima della loro installazione ed in ogni caso devono essere protette dalla luce solare diretta in caso di esposizione prolungata.

Per evitare che corpi estranei possano entrare all'interno della tubazione, le sue sezioni terminali devono essere mantenute chiuse con gli appositi tappi di fornitura oppure con nastro adesivo o altro metodo equivalente.

Quando il tubo CSST - PLT viene srotolato dalla bobina, non deve essere applicata una forza eccessiva per non deformarlo e non deve essere tirato o sottoposto a torsione. E' necessario inoltre fare molta attenzione per non aggrovigliare il tubo o impigliarlo con altri elementi presenti sul luogo di installazione.

Prima della posa in opera si deve sempre accertarsi dell'integrità del rivestimento della tubazione e scegliere i percorsi più idonei a garanzia che il rivestimento risulti protetto nel tempo da urti accidentali, da sollecitazioni termiche e dall'azione corrosiva derivante dagli agenti atmosferici.

7

Dimensionamento dell'impianto interno

I diametri delle sezioni delle tubazioni costituenti l'impianto gas devono essere tali da garantire una fornitura di gas sufficiente a coprire la massima richiesta, limitando la perdita di pressione (perdita di carico[14]) fra il contatore e qualsiasi apparecchio di utilizzazione a valori non maggiori di:

- **0,5 mbar per i gas della Iª famiglia (gas manifatturato)[15] ;**
- **1,0 mbar per i gas della IIª famiglia (gas naturale);**
- **2,0 mbar per i gas della IIIª famiglia (gas di petrolio liquefatto GPL).**

Qualora a monte del contatore sia installato un regolatore di pressione[16], sono ammesse perdite di carico doppie di quelle sopra indicate.

Il dimensionamento dell'impianto interno deve essere effettuato con la seguente procedura (possono essere trascurati gli attacchi rigidi di piccola lunghezza ed i tubi flessibili):

1) determinare la massima portata oraria in volume (portata volumica[17]) in m³/h richiesta per ogni tratto di impianto in base alla portata termica[18] nominale[19] in kW riportata sulla targa degli apparecchi utilizzatori ed al potere calorifico[20] inferiore o superiore;

2) determinare le lunghezze virtuali dei differenti tratti della tubazione che costituiscono l'impianto interno, sommando i diversi contributi dovuti alla lunghezza di tutti i tratti di tubazione e le lunghezze equivalenti (vedere prospetto 7.1) di:
- cambi di direzione del tubo con curvature di 90° (i cambi di direzione realizzati con il tubo CSST - PLT con un raggio di curvatura[21] pari ad almeno il doppio di quello riportato nel prospetto 8.1 e con angoli inferiori di 90° non vanno presi in considerazione ai fini del calcolo del dimensionamento),
- raccordi a gomito,
- raccordi a T e collettori (equiparati a raccordi a T),
- rubinetti;

3) procedere al dimensionamento tratto per tratto sulla base della densità relativa del gas (gas della IIª famiglia: prospetto 7.2; gas della IIIª famiglia: prospetto 7.3).

---

[14] Perdita di carico: differenza fra le pressioni statiche misurate in due punti di una tubazione percorsa da un fluido.
[15] Il gas manufatturato è ormai in disuso in Italia e quindi non vengono fornite le tabelle di dimensionamento dell'impianto per tale gas.
[16] Regolatore di pressione: dispositivo che riduce la pressione del gas ad un valore prestabilito e la mantiene entro i limiti imposti.
[17] Portata volumica Qv: volume di gas transitato nell'unita' di tempo, con il gas nelle condizioni di riferimento.
[18] Portata termica: quantità di energia termica transitata nell'unità di tempo corrispondente al prodotto della portata (in volume o in massa) per il potere calorifico (inferiore o superiore).
[19] Portata termica nominale Qn: valore della portata termica dichiarata dal costruttore.
[20] Potere calorifico di un gas: quantità di energia termica prodotta dalla combustione completa, alla pressione costante di 1013,25 mbar (1 atm), dall'unità di volume o di massa di gas, considerando i costituenti della miscela combustibile nelle condizioni di riferimento e riportando i prodotti della combustione alle stesse condizioni. Si distinguono due tipi di potere calorifico:
- potere calorifico superiore Hs: l'acqua prodotta dalla combustione si suppone condensata;
- potere calorifico inferiore Hi: l'acqua prodotta dalla combustione si suppone allo stato di vapore.
[21] Raggio di curvatura : raggio misurato sull'asse centrale del tubo corrugato.

Prospetto 7.1: lunghezze equivalenti in metri dei cambi di direzione, dei raccordi e dei rubinetti

Dimensione nominale DN	Cambi di direzione a 90° con tubo CSST-PLT	Cambi di direzione con raccordo a gomito	Raccordi a T e collettori	Rubinetti
12	0,3	1,0	0,5	0,3
15	0,3	1,0	0,5	0,3
20	0,3	1,0	0,5	0,3
25	0,3	2,0	0,5	0,8

Prospetto 7.2: tabella delle portate in volume in m^3/h (perdite di carico di 1 mbar[22]) per gas della IIª famiglia (gas naturale-metano)

Lunghezza virtuale (m)	Dimensione nominale			
	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25
1	3,83	7,23	15,91	29,32
2	2,58	4,85	10,68	19,72
3	2,04	3,83	8,47	15,64
4	1,73	3,25	7,18	13,27
5	1,52	2,85	6,31	11,68
6	1,37	2,57	5,69	10,52
7	1,26	2,35	5,20	9,63
8	1,16	2,17	4,82	8,92
9	1,09	2,03	4,50	8,34
10	1,03	1,91	4,24	7,85
11	0,97	1,81	4,01	7,44
12	0,92	1,72	3,82	7,08
13	0,88	1,64	3,65	6,76
14	0,85	1,57	3,49	6,48
15	0,81	1,51	3,36	6,23
16	0,78	1,46	3,24	6,00
17	0,76	1,41	3,13	5,80
18	0,73	1,36	3,03	5,61
19	0,71	1,32	2,93	5,44
20	0,69	1,28	2,85	5,28
21	0,67	1,24	2,77	5,14
22	0,65	1,21	2,70	5,00
23	0,64	1,18	2,63	4,88
24	0,62	1,15	2,56	4,76
25	0,61	1,12	2,50	4,65
30	0,55	1,01	2,26	4,19
35	0,50	0,93	2,06	3,84
40	0,46	0,86	1,91	3,55
45	0,43	0,80	1,79	3,32
50	0,41	0,75	1,68	3,13
75	0,32	0,60	1,33	2,48
100	0,27	0,50	1,13	2,10

[22] *1 mbar* $= 1 \times 10^{-3}$ *bar*
(1 bar = 1 daN/cm²) — $(1\ bar = 1\ daN/cm^2)$
= 100 Pa
$(1\ Pa = 1\ N/m^2)$
$= 0{,}987 \times 10^{-3}$ *atm*
(1 atm = 1013,25 mbar)
= 0,750 mmHg
(1 mmHg = 1 torr)
$= 1{,}019 \times 10^{-3}\ kgf/cm^2$
$(1\ kgf/cm^2 \approx 1\ at)$
$= 10{,}194\ mmH_20$
$(1\ mmH_20 = 1\ mm\ c.a.)$

Prospetto 7.3: tabella delle portate in volume in m^3/h (perdite di carico di 2 mbar[23]) per gas della III^a famiglia (GPL)

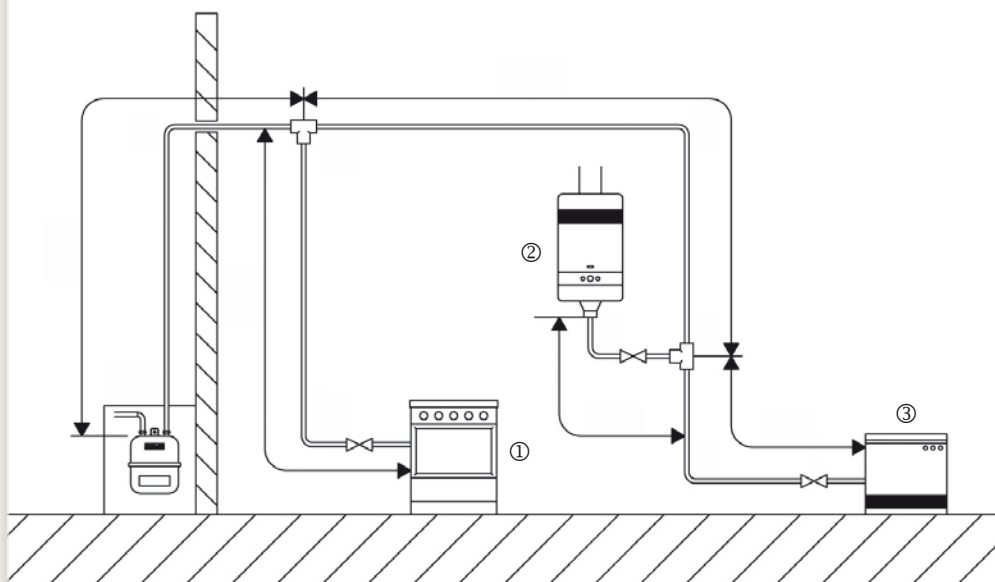
Lunghezza virtuale (m)	Dimensione nominale			
	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25
1	3,18	5,95	13,11	24,12
2	2,14	4,00	8,83	16,29
3	1,70	3,17	7,01	12,94
4	1,44	2,69	5,95	10,99
5	1,26	2,36	5,24	9,69
6	1,14	2,13	4,72	8,74
7	1,04	1,95	4,32	8,01
8	0,97	1,81	4,01	7,42
9	0,90	1,69	3,75	6,94
10	0,85	1,59	3,53	6,54
11	0,81	1,50	3,34	6,20
12	0,77	1,43	3,18	5,90
13	0,73	1,37	3,04	5,64
14	0,70	1,31	2,91	5,41
15	0,67	1,26	2,80	5,20
16	0,65	1,21	2,70	5,01
17	0,63	1,17	2,61	4,84
18	0,61	1,13	2,52	4,69
19	0,59	1,10	2,45	4,55
20	0,57	1,07	2,38	4,42
21	0,56	1,04	2,31	4,30
22	0,54	1,01	2,25	4,18
23	0,53	0,99	2,20	4,08
24	0,51	0,96	2,14	3,98
25	0,50	0,94	2,09	3,89
30	0,45	0,85	1,89	3,51
35	0,41	0,77	1,73	3,22
40	0,38	0,72	1,60	2,98
45	0,36	0,67	1,50	2,79
50	0,34	0,63	1,41	2,63
75	0,27	0,50	1,12	2,09
100	0,23	0,42	0,95	1,77

[23] *1 mbar* = 1×10^{-3} *bar*
(1 bar = 1 daN/cm²) → $(1\ bar = 1\ daN/cm^2)$
= *100 Pa* $(1\ Pa = 1\ N/m^2)$
= $0{,}987 \times 10^{-3}$ *atm*
(1 atm = 1013,25 mbar)
= *0,750 mmHg*
(1 mmHg = 1 torr)
= $1{,}019 \times 10^{-3}\ kgf/cm^2$
$(1\ kgf/cm^2 \approx 1\ at)$
= $10{,}194\ mmH_20$
$(1\ mmH_20 = 1\ mm\ c.a.)$

ESEMPIO DI CALCOLO DELLA PORTATA DI GAS

Si voglia dimensionare un impianto interno per alimentare con metano (gas naturale, IIª famiglia) avente potere calorifico superiore Hs = 38162 kJ/m³ e calorifico inferiore H_i = 34425 kJ/m³, i seguenti apparecchi di utilizzazione (vedere figura 7.1):

- n° 1 piano cottura ① :
  - portata termica nominale $Q_n = 21$ kW
  - portata volumica $Q_v = 3600\ Q_n / H_s = 2{,}0$ m³/h
- n° 1 caldaia ②:
  - portata termica nominale $Q_n = 33{,}5$ kW
  - portata volumica $Q_v = 3600\ Q_n / H_i = 3{,}5$ m³/h
- n° 1 stufa ③:
  - portata termica nominale $Q_n = 9{,}5$ kW
  - portata volumica $Q_v = 3600\ Q_n / Hi = 1{,}0$ m³/h

Figura 7.1

Tratto AC

- Apparecchiature collegate: ① + ② + ③
  - portata volumica Q_v = (2,0 + 3,5 + 1,0) m³/h = 6,5 m³/h
- Lunghezza geometrica tra il contatore e l'apparecchio più lontano (③) alimentato dal tratto AC: AI = AC + CF + FI = (3,0 + 3,0 + 1,5) m = 7,5 m
- Lunghezze equivalenti dei cambi di direzione e dei pezzi speciali del tratto AI:
  - cambi di direzione a 90° tubo CSST in B, E e H = 0,3 m × 3 = 0,9 m
  - raccordi a T in C e F = 0,5 m x 2 = 1,0 m
  - rubinetto in I = 0,3 m x 1 = 0,3 m
- Lunghezza equivalente dei cambi di direzione e dei pezzi speciali del tratto AI: (0,9 + 1,0 + 0,3) m = 2,2 m
- Lunghezza equivalente del tratto AI: (7,5 + 2,2) m = 9,7 m
- Dal prospetto 7.2 in corrispondenza dei valori (approssimati per eccesso) della lunghezza virtuale e della portata si ottiene il valore della dimensione nominale DN delle tubazioni nel tratto AC (vedere figura 7.2): DN = 25

Figura 7.2

Prospetto 7.2: perdite di carico di 1 mbar per gas della IIª famiglia (gas naturale)

Lunghezza virtuale (m)	Dimensione nominale DN 12	DN 15	DN 20	DN 25
1	3,83	7,23	15,91	↑
2	2,58	4,85	10,68	↑
3	2,04	3,83	8,47	↑
4	1,73	3,25	7,18	↑
5	1,52	2,85	6,31	↑
6	1,37	2,57	5,69	↑
7	1,26	2,35	5,20	↑
8	1,16	2,17	4,82	↑
9	1,09	2,03	4,50	↑
10	→	→	→	7,85
11	0,97	1,81	4,01	7,44
12		1,72	3,82	7,08
75	0,32	0,60	[illegible]	2,48
100	0,27	0,50	1,13	2,10

Sono evidenziati i tratti di tubazione e le apparecchiature che devono essere prese in considerazione per dimensionare la tubazione nel tratto AC

Tratto CF

- Apparecchiature collegate: ② + ③
  - portata volumica $Q_v = (3,5 + 1,0)\ m^3/h = 4,5\ m^3/h$
- Lunghezza geometrica tra il contatore e l'apparecchio più lontano (③) alimentato dal tratto CF: AI = AC + CF + FI = (3,0 + 3,0 + 1,5) m = 7,5 m
- Lunghezze equivalenti dei cambi di direzione e dei pezzi speciali del tratto AI:
  - cambi di direzione a 90° tubo CSST in B, E e H = 0,3 m × 3 = 0,9 m
  - raccordi a T in C e F = 0,5 m x 2 = 1,0 m
  - rubinetto in I = 0,3 m x 1 = 0,3 m
- Lunghezza equivalente dei cambi di direzione e dei pezzi speciali del tratto AI: (0,9 + 1,0 + 0,3) m = 2,2 m
- Lunghezza equivalente del tratto AI : (7,5 + 2,2) m = 9,7 m
- Dal prospetto 7.2 in corrispondenza dei valori (approssimati per eccesso) della lunghezza virtuale e della portata si ottiene il valore della dimensione nominale DN delle tubazioni nel tratto CF (vedere figura 7.3): DN = 25

Prospetto 7.2: perdite di carico di 1 mbar per gas della IIª famiglia (gas naturale)

Lunghezza virtuale (m)	Dimensione nominale			
	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25
1	3,83	7,23	15,91	↑
2	2,58	4,85	10,68	↑
3	2,04	3,83	8,47	↑
4	1,73	3,25	7,18	↑
5	1,52	2,85	6,31	↑
6	1,37	2,57	5,69	↑
7	1,26	2,35	5,20	↑
8	1,16	2,17	4,82	↑
9	1,09	2,03	4,50	↑
10	→	→	→	7,85
11	0,97	1,81	4,01	7,44
12		1,72	3,82	7,08
75	0,32	0,60	[illegible]	2,48
100	0,27	0,50	1,13	2,10

Figura 7.3

Sono evidenziati i tratti di tubazione e le apparecchiature che devono essere prese in considerazione per dimensionare la tubazione nel tratto CF

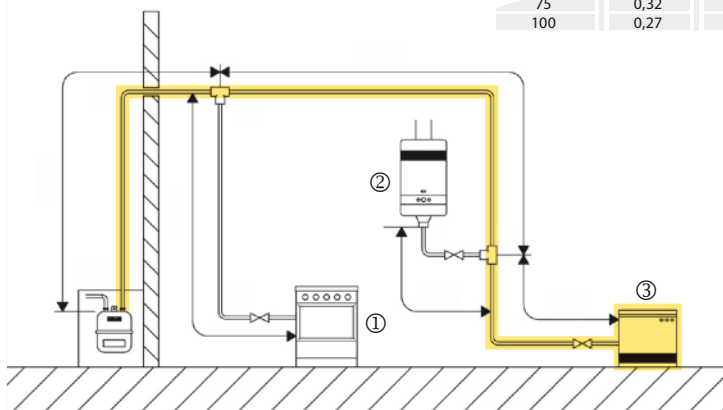
Tratto FI

- Apparecchiature collegate: ③
  - portata volumica Q_v = 1,0 m³/h
- Lunghezza geometrica tra il contatore e l'apparecchio più lontano (③) alimentato dal tratto FI: AI = AC + CF + FI = (3,0 + 3,0 + 1,5) m = 7,5 m
- Lunghezze equivalenti dei cambi di direzione e dei pezzi speciali del tratto AI:
  - cambi di direzione a 90° tubo CSST in B, E e H = 0,3 m × 3 = 0,9 m
  - raccordi a T in C e F = 0,5 m x 2 = 1,0 m
  - rubinetto in I = 0,3 m x 1 = 0,3 m
- Lunghezza equivalente dei cambi di direzione e dei pezzi speciali del tratto AI: (0,9 + 1,0 + 0,3) m = 2,2 m
- Lunghezza equivalente del tratto AI : (7,5 + 2,2) m = 9,7 m
- Dal prospetto 7.2 in corrispondenza dei valori (approssimati per eccesso) della lunghezza virtuale e della portata si ottiene il valore della dimensione nominale DN delle tubazioni nel tratto FI (vedere figura 7.4): DN = 12

Figura 7.4

Prospetto 7.2: perdite di carico di 1 mbar per gas della IIª famiglia (gas naturale)

Lunghezza virtuale (m)	Dimensione nominale			
	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25
1		7,23	15,91	29,32
2		4,85	10,68	19,72
3		3,83	8,47	15,64
4		3,25	7,18	13,27
5		2,85	6,31	11,68
6		2,57	5,69	10,52
7		2,35	5,20	9,63
8		2,17	4,82	8,92
9		2,03	4,50	8,34
10	1,03	1,91	4,24	7,85
11	0,97	1,81	4,01	7,44
12		1,72	3,82	7,08
75	0,32	0,60		2,48
100	0,27	0,50	1,13	2,10

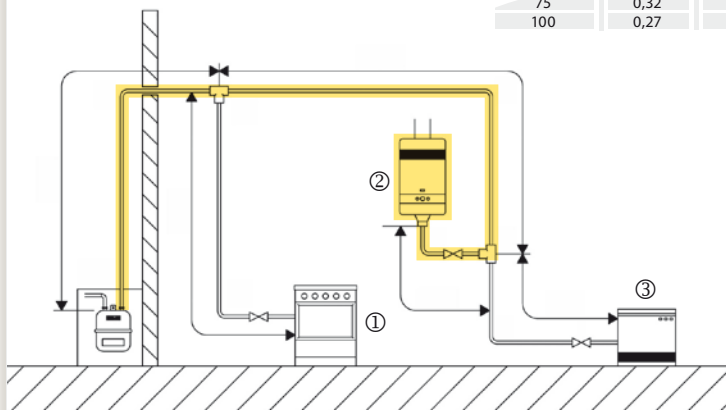
Sono evidenziati i tratti di tubazione e le apparecchiature che devono essere prese in considerazione per dimensionare la tubazione nel tratto FI

Tratto FG

- Apparecchiature collegate: ②
  - portata volumica Q_v = 3,5 m³/h
- Lunghezza geometrica tra il contatore e l'apparecchio più lontano (②) alimentato dal tratto FG: AG = AC + CF + FG = (3,0 + 3,0 + 0,5) m = 6,5 m
- Lunghezze equivalenti dei cambi di direzione e dei pezzi speciali del tratto AG:
  - cambi di direzione a 90° tubo CSST in B, E e G = 0,3 m × 3 = 0,9 m
  - raccordi a T in C e F = 0,5 m x 2 = 1,0 m
  - rubinetto in I = 0,3 m x 1 = 0,3 m
- Lunghezza equivalente dei cambi di direzione e dei pezzi speciali del tratto AG: (0,9 + 1,0 + 0,3) m = 2,2 m
- Lunghezza equivalente del tratto AG : (6,5 + 2,2) m = 8,7 m
- Dal prospetto 7.2 in corrispondenza dei valori (approssimati per eccesso) della lunghezza virtuale e della portata si ottiene il valore della dimensione nominale DN delle tubazioni nel tratto FG (vedere figura 7.5): DN = 20

Prospetto 7.2: perdite di carico di 1 mbar per gas della IIª famiglia (gas naturale)

Lunghezza virtuale (m)	Dimensione nominale DN 12	DN 15	DN 20	DN 25
1	3,83	7,23	↑	29,32
2	2,58	4,85	↑	19,72
3	2,04	3,83	↑	15,64
4	1,73	3,25	↑	13,27
5	1,52	2,85	↑	11,68
6	1,37	2,57	↑	10,52
7	1,26	2,35	↑	9,63
8	1,16	2,17	↑	8,92
9	→	→	4,50	8,34
10	1,03	1,91	4,24	7,85
11	0,97	1,81	4,01	7,44
12		1,72	3,82	7,08
75	0,32	0,60		2,48
100	0,27	0,50	1,13	2,10

Figura 7.5

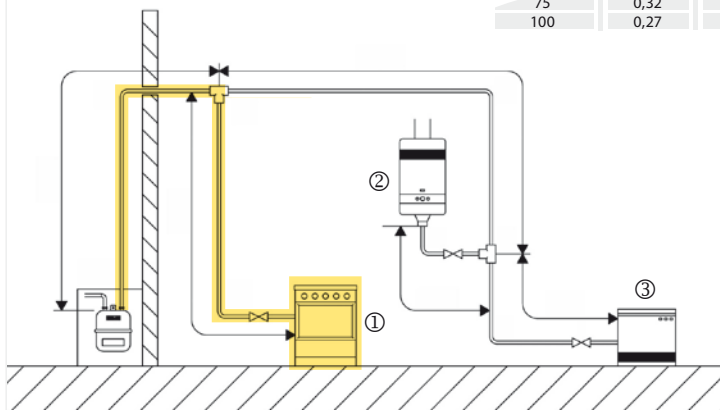
Sono evidenziati i tratti di tubazione e le apparecchiature che devono essere prese in considerazione per dimensionare la tubazione nel tratto FG

Tratto CD

- Apparecchiature collegate: ①
  - portata volumica Q_v = 2,0 m³/h
- Lunghezza geometrica tra il contatore e l’apparecchio più lontano (①) alimentato dal tratto CD: AD = AC + CD = (3,0 + 2,0) m = 5,0 m
- Lunghezze equivalenti dei cambi di direzione e dei pezzi speciali del tratto AD:
  - cambi di direzione a 90° tubo CSST in B e D = 0,3 m × 2 = 0,6 m
  - raccordi a T in C = 0,5 m x 1 = 0,5 m
  - rubinetto in D = 0,3 m x 1 = 0,3 m
- Lunghezza equivalente dei cambi di direzione e dei pezzi speciali del tratto AD: (0,6 + 0,5 + 0,3) m = 1,4 m
- Lunghezza equivalente del tratto AD : (5,0 + 1,4) m = 6,4 m
- Dal prospetto 7.2 in corrispondenza dei valori (approssimati per eccesso) della lunghezza virtuale e della portata si ottiene il valore della dimensione nominale DN delle tubazioni nel tratto CD (vedere figura 7.6): DN = 15

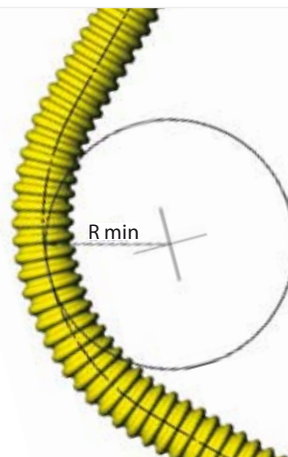
Figura 7.6

Prospetto 7.2: perdite di carico di 1 mbar per gas della IIª famiglia (gas naturale)

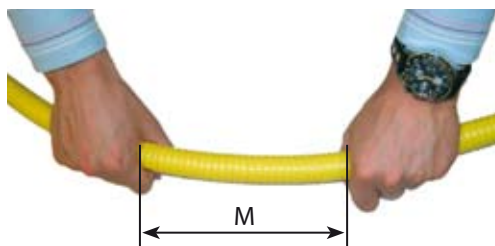
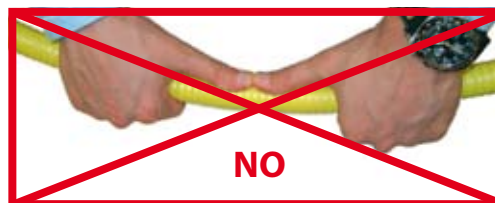
Lunghezza virtuale (m)	Dimensione nominale			
	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25
1	3,83		15,91	29,32
2	2,58		10,68	19,72
3	2,04		8,47	15,64
4	1,73		7,18	13,27
5	1,52		6,31	11,68
6	1,37		5,69	10,52
7		2,35	5,20	9,63
8	1,16	2,17	4,82	8,92
9	1,09	2,03	4,50	8,34
10	1,03	1,91	4,24	7,85
11	0,97	1,81	4,01	7,44
[illegible]		1,72	3,82	7,08
75	0,32	0,60	[illegible]	2,48
100	0,27	0,50	1,13	2,10

Sono evidenziati i tratti di tubazione e le apparecchiature che devono essere prese in considerazione per dimensionare la tubazione nel tratto CD

Sfruttando le caratteristiche fisiche di semi-rigidità del tubo dovute alla sua particolare conformazione, sono possibili cambiamenti di direzione senza l'utilizzo di raccordi purché il raggio di curvatura (misurato sull'asse centrale del tubo corrugato) non sia minore di quanto indicato nel prospetto 8.1.
Durante la posa in opera, o a seguito di essa, il tubo CSST non deve essere sottoposto a ripetuti piegamenti.

Prospetto 8.1

Dimensione nominale	Raggio di curvatura minimo R_{min}
DN 12	25 mm
DN 15	25 mm
DN 20	30 mm
DN 25	45 mm

L'operazione di curvatura può essere effettuata manualmente mantenendo la mani distanti tra loro come indicato nel prospetto 8.2 e quindi piegando lentamente il tubo fino ad ottenere la curva desiderata. La curvatura può anche essere effettuata utilizzando una "dima"

Prospetto 8.2

Dimensione nominale	Distanza M tra le mani
DN 12	8 cm
DN 15	8 cm
DN 20	10 cm
DN 25	15 cm

9 Modalità di giunzione / collegamento

9.1 Preparazione della cartellatura / flangiatura del tubo

Per effettuare la flangiatura (cartellatura) dei propri tubi CSST - PLT EUROTIS S.r.l. mette a disposizione dell'installatore due attrezzature: una automatica ed una manuale.

La cartellatura / flangiatura è un'operazione molto importante che per garantire la tenuta deve essere eseguita seguendo scrupolosamente le procedure di seguito riportatate.

Al termine dell'operazione di flangiatura verificare sempre che la flangia (cartella) del tubo CSST-PLT sia integra, completamente piatta e senza spigoli.

A lato sono mostrati esempi di flange difettose: in questi casi l'intera operazione di flangiatura deve essere assolutamente ripetuta dopo avere rimosso la flangia mal riuscita perché altrimenti non è garantita la tenuta.

Sotto è mostrato un esempio di flangia ben riuscita (correttamente effettuata): integra, completamente piatta e senza spigoli e con due corrugazioni compresse.

ESEMPIO DI FLANGIA CORRETTAMENTE EFFETTUATA

ESEMPI DI FLANGE DIFETTOSE DA RIFARE:
1, 2, 3: flange non piane
4: taglio non corretto
5, 6: corrugazioni non correttamente compresse
7: flangia ovalizzata
8: flangia con dima usata dal lato opposto

1

2

3

4

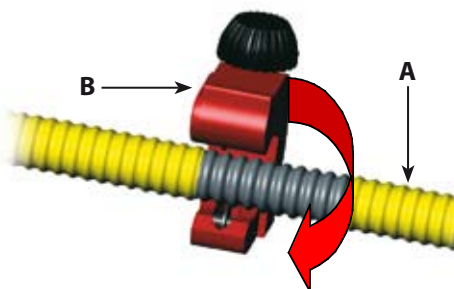
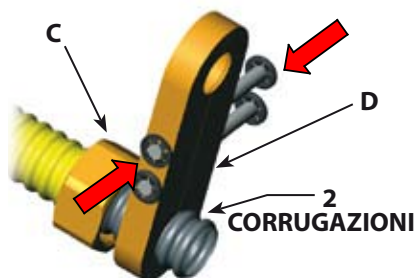
5

6

7

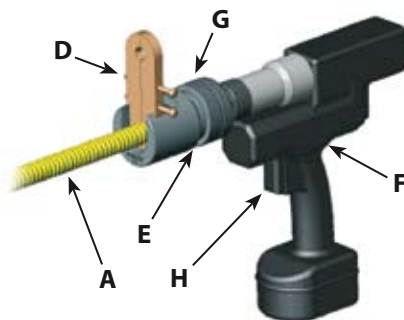
8

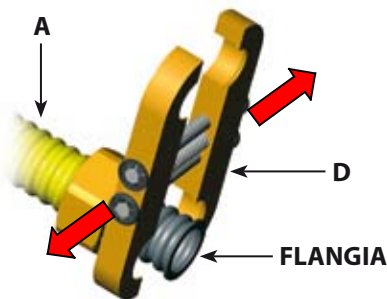
Preparazione della cartellatura / flangiatura del tubo con attrezzo automatico

1) Definire la lunghezza del tubo CSST - PLT (A). Nel calcolo aggiungere due spire per ogni estremità da flangiare e tagliarlo con il tagliatubo (B) al centro della gola della corrugazione. Eliminare 8 / 9 spire del rivestimento su entrambi i lati da raccordare

2) Inserire nel tubo il dado (C) con il filetto in direzione del lato da flangiare. Serrare la dima (D) in corrispondenza della seconda gola in modo che vengano compresse due corrugazioni

3) montare l'adattatore EUROTIS (E) sull'attrezzo automatico fornito da EUROTIS S.r.l. (F); è possibile regolare la sua posizione agendo sulla ghiera di serraggio (G)

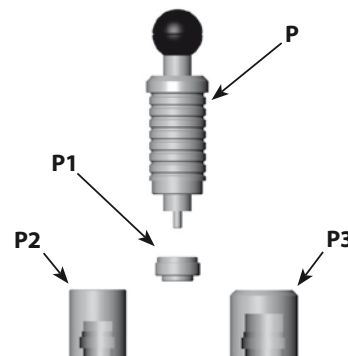
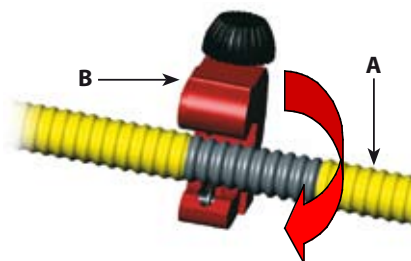
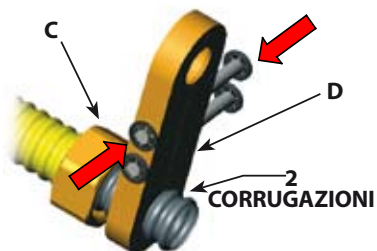
4) inserire la dima (D) con il tubo (A) nell'adattatore EUROTIS (E)

5) azionare l'attrezzo automatico (F) premendo il pulsante (H); effettuata la flangia la macchina motore ritorna automaticamente nella posizione iniziale

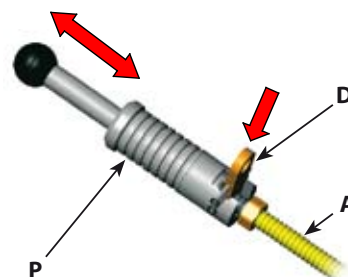
6) sfilare la dima con il tubo (D) dall'adattatore EUROTIS (E)

7) Sfilare la dima (D) dal tubo CSST - PLT (A) e verificare che le due corrugazioni, con le quali è stata creata la flangia, siano perfettamente piane e che la flangia sia integra, completamente piatta e senza spigoli

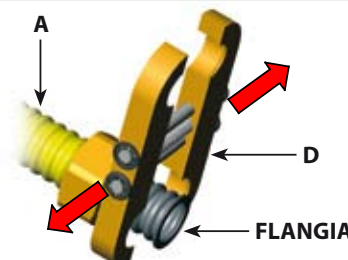
9.1.2

Preparazione della cartellatura / flangiatura del tubo con attrezzo manuale

1) Montare l'attrezzo manuale:

- per flangiare i tubi DN12 e DN15, avvitare sul flangiatore (P) il piattello (P1) con la superficie minore rivolta verso l'esterno, quindi avvitare all'attrezzo flangiatore universale (P) l'adattatore (P2)
- per flangiare i tubi DN20 e DN25, avvitare sul flangiatore (P) il piattello (P1) con la superficie maggiore rivolta verso l'esterno, quindi avvitare all'attrezzo flangiatore universale l'adattatore (P3)

2) Definire la lunghezza del tubo CSST - PLT (A). Nel calcolo aggiungere due spire per ogni estremità da flangiare e tagliarlo con il tagliatubo (B) al centro della gola della corrugazione. Eliminare 8 / 9 spire del rivestimento su entrambi i lati da raccordare

3) Inserire nel tubo il dado (C) con il filetto in direzione del lato da flangiare. Serrare la dima (D) in corrispondenza della seconda gola in modo che vengano compresse due corrugazioni

4) inserire la dima (D) con il tubo (A) nell'adattatore nel flangiatore (P).

5) Agire più volte con forza sullo stantuffo del flangiatore, sfilandolo e comprimendolo per creare un piano di tenuta (flangia)

6) Sfilare la dima (D) dal flangiatore (P)

7) Sfilare la dima (D) dal tubo CSST - PLT (A) e verificare che le due corrugazioni, con le quali è stata creata la flangia, siano perfettamente piane e che la flangia sia integra, completamente piatta e senza spigoli

9.2

Per le modalità di giunzione tra i componenti del sistema EUROGW/EUROGAS e tra i componenti del sistema EUROGW/EUROGAS ed altri sistemi / materiali devono essere seguite le istruzioni del presente manuale.

Per collegare tra loro i componenti del sistema EUROGW/EUROGAS devono essere utilizzati unicamente componenti forniti da EUROTIS S.r.l. che hanno terminali con filettature conformi alla norma EN ISO 228-1 e con speciale sede piana (terminali femmina) o speciale battuta piana (terminali maschio): la tenuta è garantita mediante la compressione di una guarnizione in elastomero conforme alla norma EN 682.

Per collegare i componenti del sistema EUROGW/EUROGAS con altri sistemi o materiali devono essere utilizzati unicamente componenti forniti da EUROTIS S.r.l. che hanno ad un'estremità terminali con filettature conformi alla norma EN ISO 228-1 e con speciale sede piana (terminali femmina) o speciale battuta piana (terminali maschio) ed all'altra estremità terminali con filettature conformi alla norma EN 10226-1 o EN 10226-2. In questi componenti la tenuta dal lato del sistema EUROGW/EUROGAS è garantita mediante la compressione di una guarnizione conforme alla norma EN 682 mentre la tenuta dall'altro lato è garantita mediante l'accoppiamento dei filetti e l'uso di un sigillante a norma EN 751 (nel caso di impianti per trasporto di GPL o miscele GPL / aria non è possibile utilizzare canapa) o, nel caso di collegamento con un tubo in rame, con l'utilizzo di un raccordo a compressione.

Per la designazione delle filettature vedere Appendice C.

I componenti devono essere serrati utilizzando una chiave dinamometrica con la forza indicata sulla confezione dei raccordi e/o delle guarnizioni.

Nel caso sia necessario smontare una giunzione, si deve sostituire la guarnizione e/o il sigillante.

La giunzione tra tubi CSST - PLT ed i suoi raccordi non deve mai essere effettuata mediante saldatura o brasatura.

Nel prospetto 9.1 sono riassunte le principali situazioni relativamente alle giunzioni tra componenti che un installatore può incontrare nel corso dell'installazione di un impianto gas utilizzando tubi CSST - PLT:

- giunzioni tra i componenti del sistema EUROGW/EUROGAS;
- giunzioni dei i componenti del sistema EUROGW/EUROGAS con altri sistemi / materiali.

Modalità di giunzione dei componenti

Prospetto 9.1

■ Modalità di giunzione tra i componenti del sistema EUROGW/EUROGAS	
- Collegamento tra un tubo CSST - PLT ed un altro tubo CSST – PLT (sistema EUROGW/EUROGAS).	figura 9.1
- Collegamento tra un tubo CSST - PLT ed un altro tubo CSST - PLT tramite raccordi filettati maschio (mantenimento dello stesso diametro utile di passaggio del gas) (sistema EUROGW / EUROGAS).	figura 9.2
- Collegamento tra un tubo CSST - PLT ed un altro tubo CSST - PLT tramite raccordi filettati maschio (variazione del diametro utile di passaggio del gas) (sistema EUROGW / EUROGAS).	figura 9.3
- Collegamento di un tubo CSST - PLT con altri due tubi CSST - PLT tramite raccordo a T (sistema EUROGW/EUROGAS).	figura 9.4
- Collegamento tra tubi CSST - PLT tramite collettore (sistema EUROGW/EUROGAS).	figura 9.5

■ Modalità di giunzione dei i componenti del sistema EUROGW/EUROGAS con altri sistemi / materiali:	
- Collegamento tra un tubo CSST - PLT (sistema EUROGW/EUROGAS) ed un terminale filettato femmina (EN 10226 parallelo o conico o ISO 228 parallelo) con uguale dimensione nominale DN (mantenimento dello stesso diametro utile di passaggio del gas).	figura 9.6
- Collegamento tra un tubo CSST - PLT (sistema EUROGW/EUROGAS) ed un terminale filettato femmina (EN 10226 parallelo o conico o ISO 228 parallelo) di diversa dimensione nominale DN (variazione del diametro utile di passaggio del gas).	figura 9.7
- Collegamento tra un tubo CSST - PLT (sistema EUROGW/EUROGAS) ed un terminale filettato maschio parallelo (EN 10226 R o ISO 228 G A o B) con uguale dimensione nominale DN (mantenimento dello stesso diametro utile di passaggio del gas).	figura 9.8
- Collegamento tra un tubo CSST - PLT (sistema EUROGW/EUROGAS) ed un terminale filettato maschio parallelo (EN 10226 R o ISO 228 G A o B) di diversa dimensione nominale DN (variazione del diametro utile di passaggio del gas).	figura 9.9
- Collegamento tra un tubo CSST - PLT (sistema EUROGW/EUROGAS) ed un tubo in rame mediante raccordo a compressione.	figura 9.10

9.2.1 Modalità di giunzione tra i componenti del sistema EUROGW / EUROGAS

Gli impianti per gas devono essere costruiti con il minore numero di giunzioni possibile e quindi il collegamento tra due tubi deve essere effettuato solo in casi eccezionali (ad esempio sostituzioni parziali o riparazioni): non è possibile utilizzare spezzoni di tubo "avanzati" da altre installazioni unendoli tra loro per ottenere un tubo più lungo.

Figura 9.1 - Collegamento tra un tubo CSST - PLT ed un altro tubo CSST - PLT tramite dadi filettati femmina (sistema EUROGW/EUROGAS).

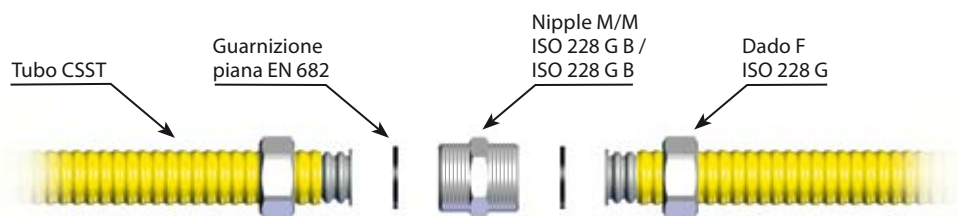



Figura 9.2 - Collegamento tra un tubo CSST - PLT ed un altro tubo CSST - PLT tramite raccordi filettati maschio (mantenimento dello stesso diametro utile di passaggio del gas) (sistema EUROGW/EUROGAS).

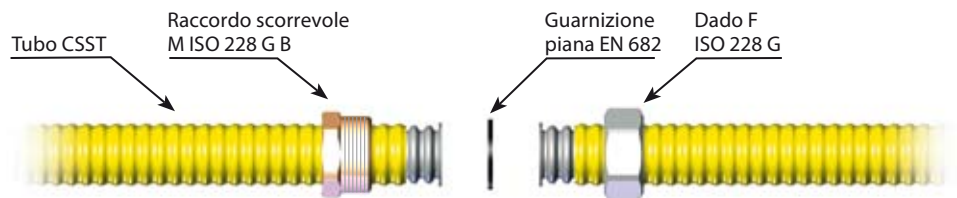



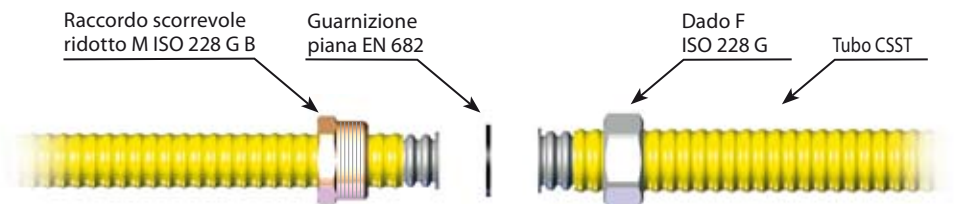
Figura 9.3 - Collegamento tra un tubo CSST - PLT ed un altro tubo CSST - PLT tramite raccordi filettati maschio (variazione del diametro utile di passaggio del gas) (sistema EUROGW/EUROGAS).

Modalità di giunzione tra i componenti del sistema EUROGW / EUROGAS

Figura 9.4 - Collegamento di un tubo CSST - PLT con altri due tubi CSST - PLT tramite raccordo a T (sistema EUROGW/EUROGAS)

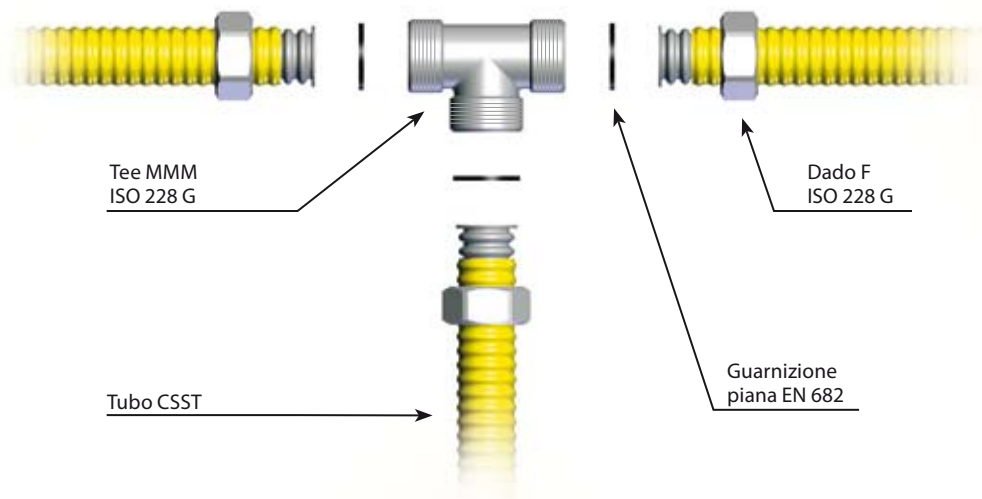



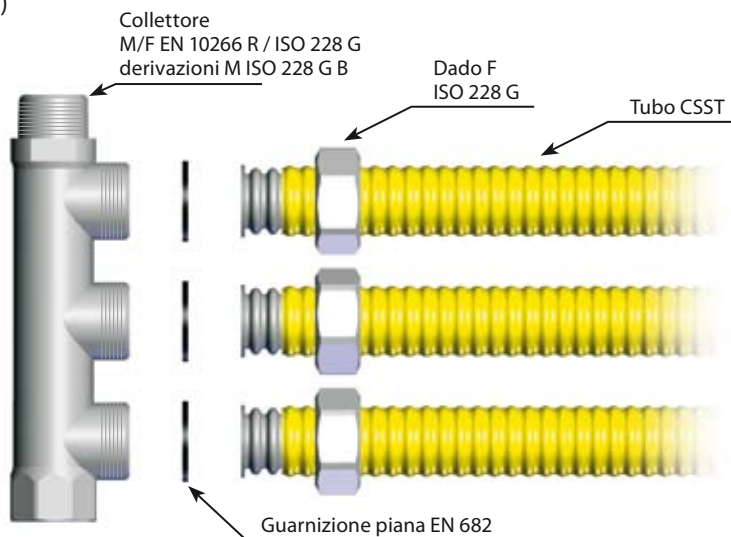
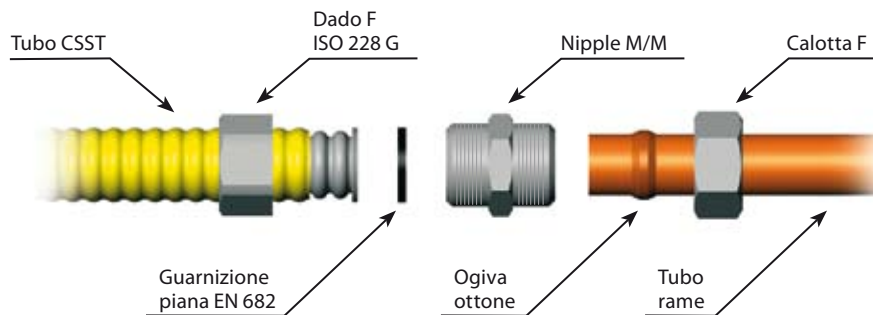
Figura 9.5 - Collegamento tra tubi CSST - PLT tramite collettore (sistema EUROGW/ EUROGAS)

Modalità di giunzione con altri sistemi / materiali

Figura 9.6 - Collegamento tra un tubo CSST - PLT (sistema EUROGW/EUROGAS) ed un terminale filettato femmina (EN 10226 parallelo o conico o ISO 228 parallelo) con uguale dimensione nominale DN (mantenimento dello stesso diametro utile di passaggio del gas).

Figura 9.7 - Collegamento tra un tubo CSST - PLT (sistema EUROGW/EUROGAS) ed un terminale filettato femmina (EN 10226 parallelo o conico o ISO 228 parallelo) con uguale dimensione nominale DN (variazione del diametro utile di passaggio del gas).

Figura 9.8 - Collegamento tra un tubo CSST - PLT (sistema EUROGW/EUROGAS) ed un terminale filettato maschio parallelo (EN 10226 R o ISO 228 G A o B) con uguale dimensione nominale DN (mantenimento dello stesso diametro utile di passaggio del gas).

Figura 9.9 - Collegamento tra un tubo CSST - PLT (sistema EUROGW/EUROGAS) ed un terminale filettato maschio parallelo (EN 10226 R o ISO 228 G A o B) di diversa dimensione nominale DN (variazione del diametro utile di passaggio del gas).

Figura 9.10 - Collegamento tra un tubo CSST - PLT (sistema EUROGW/EUROGAS) ed un tubo in rame mediante raccordo a compressione.

10.1 Disposizioni e precauzioni generali

Le istruzioni per il montaggio e la posa in opera fornite da EUROTIS S.r.l. per il sistema EUROGW/EUROGAS che sono riportate nel presente manuale e sul "Libretto di istruzioni ed avvertenze" devono essere sempre rispettate. Il "Libretto di istruzione ed avvertenze" del sistema EUROGW/EUROGAS deve restare a corredo dell'impianto gas ed essere allegato alla documentazione di legge.

I tubi CSST - PLT del sistema EUROGW/EUROGAS di EUROTIS S.r.l. possono essere installati sia all'interno che all'esterno dell'edificio seguendo le istruzioni del presente manuale.

Si possono distinguere le seguenti situazioni generali:

- edifici unifamiliari:
  - installazione all'esterno dell'edificio,
  - installazione all'interno dell'edificio;
- edifici residenziali o multifamiliari:
  - installazione all'esterno dell'edificio,
  - installazione all'interno dell'edificio:
    - nelle parti comuni,
    - nelle singole unità.

Sono possibili le seguenti modalità di posa:

- in vista;
- sotto traccia;
- interrata;
- in canaletta o nicchia;

che non sono però applicabili in tutte le situazioni: nel prospetto 10.1 sono riassunte le varie possibilità.

Vi sono inoltre le seguenti situazioni particolari:

- attraversamento di intercapedini chiuse;
- attraversamento di vani o ambienti classificati con pericolo d'incendio;
- attraversamento di muri perimetrali esterni;
- attraversamento di solette (pavimenti o soffitti).

Come criterio generale, le tubazioni del gas (indipendentemente dal loro materiale) devono essere posate preferibilmente nelle parti esterne dell'edificio (ad esempio: cortili, pareti perimetrali, muri di cinta, etc.) limitando quanto più è possibile il percorso all'interno dei locali e garantendo comunque una facile e sicura accessibilità per una eventuale manutenzione.

10.1

Disposizioni e precauzioni generali

Il numero di giunzioni deve essere contenuto al minimo indispensabile (l'utilizzo di tubi CSST - PLT, essendo formabili, limita il numero di raccordi, e quindi di giunzioni, necessarie per la realizzazione dell'impianto).

All'interno degli edifici la tubazione deve essere installata in spazi ventilati con tracciati di lunghezza la più breve possibile e con il minore numero possibile di collegamenti. All'esterno degli edifici, durante la posa in opera delle tubazioni deve essere data particolare attenzione alle tecniche d'installazione, alle caratteristiche fisiche e meccaniche delle strutture scelte per il contenimento e/o il sostegno della tubazione, alla protezione del tubo ed in particolare al suo rivestimento.

È sempre vietato il sottopasso degli edifici.
Il tubo deve essere sostituito nei seguenti casi :

- danneggiamenti del tubo quali schiacciamenti (la sezione interna della tubazione lungo tutto il percorso non deve presentare restringimenti o deformazioni che possano ostacolare il regolare flusso del gas), forature o abrasioni;
- piegatura del tubo oltre il suo raggio minimo di curvatura[24] (vedere p.to 8).

Le tubazioni CSST - PLT, quando sono posate a vista ad altezze inferiori a due metri dai piani di calpestio, devono essere protette da eventuali urti involontari che possano danneggiarne il rivestimento.

Per gli impianti gas non è possibile l'uso di tubi CSST - PLT privi di rivestimento.
Eventuali tratti di tubazione CSST - PLT che presentano danneggiamenti del rivestimento di protezione devono essere rimossi oppure si deve provvedere al ripristino del rivestimento utilizzando il nastro protettivo fornito da EUROTIS S.r.l. per il sistema EUROGW/EUROGAS.

Le sezioni di tubo in cui sono presenti raccordi di giunzione, devono essere protette con nastro di rivestimento fornito EUROTIS S.r.l. per il sistema EUROGW/EUROGAS.

Le tubazioni CSST - PLT e tutte le altre eventuali parti metalliche (ad esempio le canalette) che costituiscono l'impianto gas devono essere dotate di collegamento equipotenziale[25] in conformità alla norma CEI 64-8 ed è vietato il loro utilizzo come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche (comprese quelle telefoniche).

E' inoltre vietato collocare le tubazioni per gas in prossimità di conduttori elettrici di alta tensione, tubazioni in cui passa acqua surriscaldata o molto fredda e dove può essere esposta a vibrazioni, se non sono state adottate adeguate precauzioni.

Non è ammessa la posa in opera di tubi del gas a contatto con tubazioni dell'acqua; per i parallelismi e gli incroci il tubo del gas, se in posizione sottostante, deve essere protetto con un tubo guaina impermeabile in materiale autoestinguente ossia in classe 1 di reazione al fuoco secondo la norma UNI 9177.

---

[24] *Raggio di curvatura : raggio misurato sull'asse centrale del tubo corrugato.*
[25] *Collegamento equipotenziale: sistema per assicurare che le tubazioni metalliche del gas e le altre parti metalliche dell'edificio, abbiano lo stesso potenziale elettrico.*

Disposizioni e precauzioni generali

È vietato installare rubinetti, raccordi, collettori a più vie all'interno di locali non aerati[26] o non aerabili[27], anche se protetti con nastro protettivo.

Nei locali non areati o non aerabili le giunzioni non possono essere di tipo meccanico[28] ma solo saldate o brasate o di tipo filettato[29] purché tale filettatura sia sigillata con prodotti a norma UNI EN 751-2 ″ARp″ od a norma UNI EN 751-3 "FRp" o "GRp".

Le tubazioni gas devono sempre essere posizionate all'interno di idonei percorsi predisposti allo scopo e destinati ad uso esclusivo degli impianti gas.
È vietata la collocazione delle tubazioni del gas:

- nelle intercapedini delle pareti (cassa vuota), nei camini e canne fumarie, nelle asole tecniche utilizzate per l'intubamento, nei condotti per lo scarico delle immondizie, nei vani per ascensori, condotti e aperture di ventilazione ed in tutte le altre strutture destinate a contenere altri servizi (acqua, elettrici , telefonici, etc.);
- nei giunti di dilatazione e nei giunti sismici degli edifici.

È vietato installare tubi per adduzione di gas combustibile con densità relativa maggiore di 0,8 (GPL) in locali con il pavimento al di sotto del piano di campagna.
I dispositivi di intercettazione[30] a comando manuale (rubinetti) devono essere conformi alla norma EN 331 ed essere installati:

- a vista;
- in pozzetti ispezionabili e non a tenuta per le tubazioni interrate;
- in scatole ispezionabili con coperchio non a tenuta per le tubazioni sottotraccia.

Per i dispositivi di intercettazione generale[31] sono ammessi rubinetti con comando a distanza.
È vietato usare tubi, rubinetti e relativi raccordi rimossi da altri impianti o non perfettamente integri o diversi da quelli forniti o dichiarati compatibili da EUROTIS S.r.l. per lo stesso sistema EUROGW/EUROGAS.

I punti terminali dell'impianto, per i quali è previsto un successivo allacciamento degli apparecchi di utilizzazione, devono essere chiusi a tenuta con tappi filettati o sistemi equivalenti.

[26] Locale aerato: locale dotato di dispositivi che consentono l'aerazione permanente. Tali dispositivi possono essere costituiti da:
- una o più aperture permanenti realizzate verso l'esterno, realizzate su pareti, serramenti/infissi;
- condotti di aerazione.
[27] Locale aerabile: locale dotato di dispositivi che consentono l'aerazione su necessità. Tali dispositivi possono essere costituiti da generiche aperture apribili e comunicanti direttamente con l'esterno quali finestre, porta-finestra, lucernari, etc. Si definiscono altresì aerabili i locali d'installazione dotati di più di un'apertura (porta, finestra) non direttamente comunicanti con l'esterno, ma comunicante con altri locali tutti dotati di aperture apribili e comunicanti direttamente con l'esterno.
[28] Giunto meccanico: giunto in cui la tenuta al gas è ottenuta per compressione con guarnizione (questo giunto può essere facilmente smontato e rimontato).
[28] Giunto filettato: giunto in cui la tenuta al gas è ottenuta per mezzo dell'accoppiamento delle parti metalliche della filettatura e con l'ausilio di materiali di tenuta.
[30] Dispositivo di intercettazione: dispositivo per l'intercettazione del flusso del gas in una tubazione (ad esempio: rubinetto o valvola azionata manualmente).
[31] Dispositivo di intercettazione generale dell'impianto: dispositivo di intercettazione (ad esempio la valvola del contatore per l'impianto interno) che serve per bloccare il flusso del gas all' impianto interno.

Prospetto 10.1: matrice di installazione

MODALITÀ DI POSA	TIPOLOGIA DI EDIFICIO				
	EDIFICI UNIFAMILIARI		EDIFICI RESIDENZIALI O PLURIFIAMILIARI		
			ALL'INTERNO		
	ALL'INTERNO (p.to 10.2.2)	ALL'ESTERNO (p.to 10.2.1)	PARTI COMUNI (p.to 10.3.2.1)	SINGOLE UNITÀ (p.to 10.3.2.2)	ALL'ESTERNO (p.to 10.3.1)
IN VISTA (p.to 10.5.1)	SI	NO	SI	SI	NO
SOTTO TRACCIA (p.to 10.5.2)	SI	NO	NO	SI	NO
INTERRATA (p.to 10.5.3)	NO	SI	NO	NO	SI
IN CANALETTA O IN NICCHIA (p.to 10.5.4)	SI	SI	SI	SI	SI

10.2 Edifici unifamiliari[32]

Le tubazioni CSST - PLT possono essere installate sia all'interno che all'esterno degli edifici unifamiliari nel rispetto delle disposizioni generali di seguito riportate.

10.2.1 Installazione all'esterno dell'edificio

Le tubazioni CSST - PLT possono essere installate all'esterno dell'edificio unifamiliare:

- interrati (vedere p.to 10.5.3);
- in canaletta o in nicchia (vedere p.to 10.5.4);

purché opportunamente protette dai raggi UV, dagli agenti atmosferici e da danneggiamenti termici e meccanici.

10.2.2 Installazione all'interno dell'edificio

Le tubazioni CSST - PLT possono essere installate all'interno dei locali di proprietà e nelle eventuali pertinenze con le seguenti modalità:

- in vista (vedere p.to 10.5.1);
- sottotraccia (vedere p.to 10.5.2);
- in canaletta o struttura equivalente predisposta per contenere, proteggere e/o sostenere la tubazione (vedere p.to 10.5.4).

---

[32] *Edificio unifamiliare: edificio, singolo o a schiera, corrispondente a un'unica unità immobiliare.*

10.3

Edifici residenziali o multifamiliari[33]

Le tubazioni CSST - PLT possono essere installate sia all'interno che all'esterno degli edifici residenziali o multifamiliari nel rispetto delle disposizioni generali di seguito riportate ed in ottemperanza alle norme di sicurezza antincendio in vigore per gli edifici di civile abitazione. In particolare:

- il percorso delle tubazioni installate nelle parti comuni deve essere il più breve possibile;
- ogni singola tubazione deve essere facilmente individuata e correlata alla rispettiva unità abitativa.

Non è ammesso attraversare con le tubazioni gas, locali o pertinenze altrui anche in presenza di consensi tra le parti.

10.3.1

Installazione all'esterno dell'edificio

Le tubazioni CSST - PLT possono essere installate nelle parti comuni esterne di un edificio residenziale o multifamiliare:

- interrati (vedere p.to 10.5.3);
- in canaletta o in nicchia (vedere p.to 10.5.4);

purché opportunamente protette dai raggi UV, dagli agenti atmosferici e da danneggiamenti termici e meccanici.

---

[33] Edificio residenziale (sinonimo: edificio condominiale o multifamiliare): edificio in cui si trovano uno o più appartamenti ad suo abitativo, escluse le aree destinate principalmente ad attività professionali e locali aperti al pubblico.

10.3.2.1

Parti comuni[34]

Le tubazioni CSST - PLT nelle parti comuni interne dell'edificio possono essere installate:

- in vista (vedere p.to 10.5.1): in questo caso devono essere presenti una o più aperture di aerazione con sezione minima pari ad almeno 1/50 della superficie in pianta dei locali attraversati;
- in apposite strutture ad uso esclusivo (tubo guaina[35], alloggiamento[36], canaletta[37], etc.).

È vietata la posa sottotraccia (muri, soffitto e pavimento) delle tubazioni CSST - PLT nei locali costituenti le parti comuni dell'edificio.
Le tubazioni per il trasporto di gas devono essere mantenute preferibimente all'esterno dei muri perimetrali e il tracciato all'interno dell'edificio deve interessare prevalentemente i locali da servire. Se non è possibile il collegamento diretto dall'esterno attraverso i muri perimetrali, è ammesso attraversare i locali ad uso comune (o parti comuni) operando nel rispetto delle disposizioni antincendio ed applicando le cautele e raccomandazioni di seguito riportate:

- **deve essere sempre garantita la possibilità di poter evacuare all'esterno eventuali trafilamenti di gas senza che si abbia il pericolo di diffusione del gas all'interno negli interstizi delle strutture murarie e la formazione di sacche;**
- **devono essere sempre garantito un corretto ancoraggio ed una adeguata protezione delle tubazioni da danneggiamenti ed urti accidentali e, ove necessario, da eventuali incendi;**
- **le tubazioni del gas non devono interferire con alti servizi (acqua, elettricità, telefono, etc.): la distanza minima tra tubazioni del gas ed altri servizi non deve essere minore di 200 mm e negli incroci e nei parallelismi, se tale distanza non può essere rispettata, deve essere comunque evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche.**

Le tubazioni CSST - PLT possono essere posate all'interno di strutture appositamente costruite (alloggiamenti) per effettuare l'attraversamento dei locali costituenti le parti comuni di un edificio purché gli alloggiamenti siano ad uso esclusivo dell'impianto gas e risultino:

- impermeabili ai gas e idoneamente aerati alle estremità nei casi in cui l'ambiente d'installazione non sia aerato;
- non impermeabili ai gas nei casi in cui l'ambiente d'installazione sia aerato.

---

[34] Parti comuni di un edificio: sono quelle parti (muri maestri, tetti, lastrici solari, scale, androni, portici, cortili, corridoi, etc.) che sono poste al servizio comune o che connettono funzionalmente più unità immobiliari.
[35] Tubo guaina: tubo in cui passa la tubazione gas ed avente la funzione di convogliare eventuali trafilamenti di gas.
[36] Alloggiamento: struttura appositamente realizzata con materiale incombustibile di resistenza al fuoco pari a quella richiesta per le pareti dei locali attraversati e comunque non minore di REI 30.
[37] Canaletta: struttura o nicchia, ubicata (o ricavata) sulla parete perimetrale esterna dell'edificio, per la posa al suo interno delle tubazioni gas.

Parti comuni

All'interno dell'alloggiamento è ammessa la presenza dei raccordi di giunzione, raccordi a "T", collettori, etc. Se necessario, la sezione dell'alloggiamento in cui sono presenti eventuali raccordi a "T" collettori, etc. può essere compartimentata (vedere figura 10.1) con idonei materiali purché sia facilmente ispezionabile e la superficie di copertura non sia a tenuta di gas verso l'ambiente esterno o verso un locale aerato o aerabile.

Figura 10.1

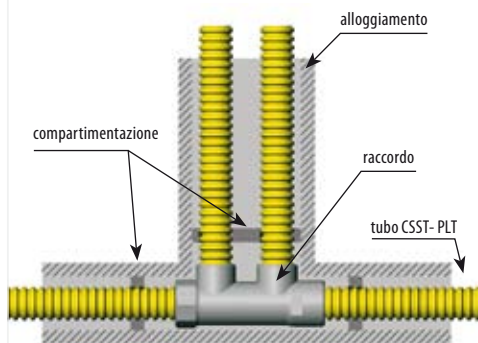
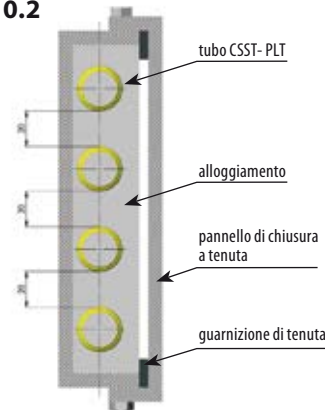



Figura 10.2

All'interno delle parti comuni degli edifici multifamiliari è possibile la posa delle tubazioni del gas in apposito alloggiamento che prevede l'utilizzo di un condotto / cavedio / vano che:

- sia ad esclusivo utilizzo delle tubazioni gas;
- abbia le pareti impermeabili al gas;
- sia permanentemente aerato con aperture alle estremità, di sezione equivalente al condotto / cavedio / vano. L'apertura di aerazione alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma. Nel caso di gas con densità relativa maggiore di 0,8 (III^a famiglia: GPL) l'apertura di aerazione alla quota più bassa deve essere ubicata a quota non inferiore a quella del piano di campagna. Inoltre questa apertura deve essere ad una distanza, misurata orizzontalmente, non minore di 5 metri da aperture alla stessa quota o a quota inferiore; nel caso di edifici di altezza maggiore di 12 metri, tale distanza deve essere non minore di 10 metri;
- abbia una resistenza al fuoco uguale o superiore a quella della struttura nella quale è inserita ed in ogni caso non minore a REI 30;
- sia dotato di uno sportello di ispezione a tenuta di gas ad ogni piano;
- non comprometta l'eventuale compartimentazione antincendio.

Se nel condotto / cavedio / vano sono alloggiate più tubazioni del gas, la distanza minima tra le stesse non deve essere minore di 20 mm (vedere figura 10.2).

10.3.2.1

Parti comuni

Le dimensioni interne dell'alloggiamento devono consentire gli interventi di manutenzione. Nel caso di condotto / cavedio / vano a sviluppo orizzontale gli sportelli d'ispezione devono essere ubicati in prossimità dell'ingresso della tubazione ad ogni singola unità immobiliare. In ogni caso, tra due sportelli la distanza non deve essere maggiore di 12 metri.

10.3.2.2

Singole unità immobiliari [38]

Le tubazioni CSST - PLT possono essere installate all'interno delle singole unità immobiliari con le seguenti modalità:

- in vista (vedere p.to 10.5.1);
- sottotraccia (vedere p.to 10.5.2);
- in canaletta o struttura equivalente predisposta per contenere, proteggere e/o sostenere la tubazione (vedere p.to 10.5.4).

---

[38] *Unità immobiliare (sinonimo: alloggio, appartamento): locale, o insieme di locali, con accesso indipendente e diretto attraverso spazio pubblico (strada, piazza, etc.) oppure attraverso spazio privato ad uso comune (androne, cortile, scala, ballatoio, portico, etc.).*

10.4 Installazioni in situazioni particolari

10.4.1

Attraversamento di intercapedini chiuse

Le tubazioni CSST - PLT possono attraversare intercapedini chiuse purché siano posizionate all'interno di un tubo guaina metallico passante, ancorato alla struttura dell'edificio con materiali in classe 0 di reazione al fuoco secondo la norma UNI 9177, di spessore pari ad almeno 2 mm e con un diametro interno di almeno 10 mm maggiore del diametro esterno della tubazione CSST - PLT e dotato dei distanziatori per il sostegno ed il centraggio del tubo all'interno del tubo guaina forniti da EUROTIS S.r.l. (vedere p.to 5.5).

10.4.2

Attraversamento di vani o ambienti classificati con pericolo d'incendio

È consentito l'attraversamento di vani o ambienti classificati con pericolo d'incendio (per esempio autorimesse[39], box[40], magazzini di materiali combustibili, etc.), purché la tubazione CSST - PLT sia inserita in alternativa:

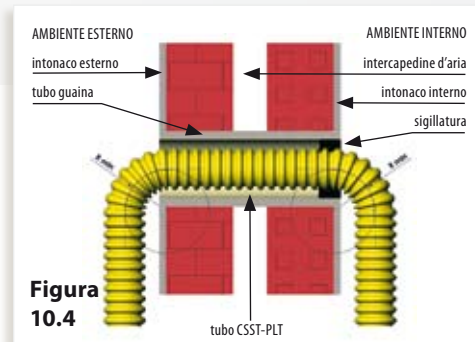
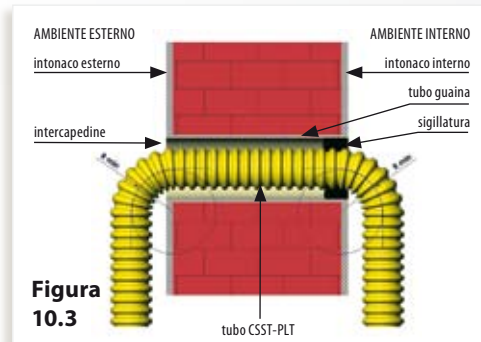
- **all'interno di un alloggiamento / struttura appositamente costruita** (vedere p.to 10.3.2.1) purché costituita da materiali aventi classe 0 di reazione al fuoco secondola norma UNI 9177;
- **in un tubo guaina metallico passante**, ancorato alla struttura dell'edificio con materiali in classe 0 di reazione al fuoco secondo la norma UNI 9177, di spessore pari ad almeno 2 mm e con un diametro interno di almeno 10 mm maggiore del diametro esterno della tubazione CSST - PLT e dotato dei distanziatori per il sostegno ed il centraggio del tubo all'interno del tubo guaina forniti da EUROTIS S.r.l. (vedere p.to 5.5);
- **direttamente sotto traccia** (vedere p.to 10.5.2) se la tubazione CSST - PLT non presenta giunzioni di alcun tipo.

---

[39] Autorimessa: area coperta destinata esclusivamente al ricovero, alla sosta e alla manovra degli autoveicoli con i servizi annessi. Non sono considerate autorimesse le tettoie aperte almeno su due lati.
[40] Box : volume delimitato, o individuabile anche da tre sole pareti, destinato al ricovero di vetture, costituito da strutture con resistenza al fuoco definita e di superficie non superiore a 40 m^2.

10.4.3 *Attraversamento di muri perimetrali esterni*

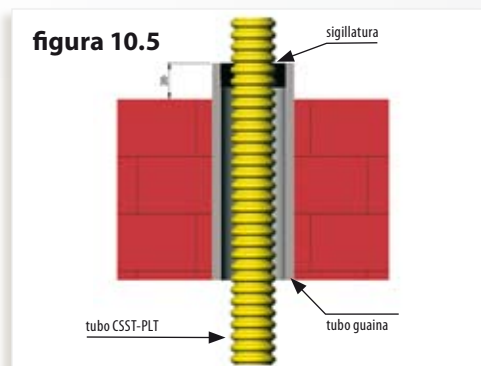
Figura 10.3

Figura 10.4

Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni senza interstizi, mattoni pieni, mattoni forati e pannelli prefabbricati la tubazione CSST - PLT non deve presentare giunzioni, ad eccezione delle eventuali giunzioni di ingresso e di uscita (vedere figura 10.3) e deve essere protetta con tubo guaina passante a tenuta.

Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni senza intercapedine d'aria o "cassa vuota" la guaina può essere indifferentemente metallica o di materiale autoestinguente mentre nell'attraversamento di muri perimetrali esterni con intercapedine d'aria o "cassa vuota", la guaina deve essere esclusivamente metallica (vedere figura 10.4).

L'intercapedine fra tubo guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti (per esempio: silicone, cemento plastico e simili) e solo in corrispondenza della parte interna del locale (vedere figura 10.3 e figura 10.4).

10.4.4 *Attraversamento di solette (pavimenti o soffitti)*

figura 10.5

Nell'attraversamento di solette il tubo CSST - PLT deve essere infilato in una guaina sporgente almeno 20 mm dal pavimento e l'intercapedine fra il tubo e il tubo guaina deve essere sigillata con materiali adatti (per esempio: silicone, cemento plastico e simili) (vedere figura 10.5). In ogni caso, nella posa delle tubazioni non è consentito l'uso di gesso o materiali similari che possono risultare corrosivi per la tubazione.

I tubi guaina possono essere costituiti da tubi metallici o da tubi di plastica autoestinguenti idonei alla posa entro murature, aventi diametro interno maggiore di almeno 10 mm del diametro esterno della tubazione gas.

10.5 Tipologie di installazione

10.5.1 Installazione in vista

È consentita la posa "in vista" delle tubazioni CSST soltanto negli ambienti interni di edifici unifamiliari e/o residenziali, purché il rivestimento plastico della tubazione risulti, in ogni caso, protetto dalle sollecitazioni meccaniche, termiche e da urti accidentali.
Non è permessa l'installazione in vista all'esterno di edifici sia monofamiliari che multifamiliari.
Le tubazioni installate in vista devono avere andamento rettilineo verticale o orizzontale ed essere ancorate o supportate mediante i supporti forniti da EUROTIS S.r.l. per il sistema EUROGW/EUROGAS per impedire il brandeggio e la deformazione della tubazione per effetto del proprio peso.
Le distanze tra i supporti di ancoraggio della tubazione alle strutture edili devono rispettare quanto indicato al p.to 5.3.
Nel caso di posa in vista nelle parti comuni interne di edifici multifamiliari deve essere presente una o più aperture di aerazione con sezione minima pari ad almeno 1/50 della superficie in pianta dei locali attraversati.

10.5.2 Installazione sotto traccia

È consentita la posa "sottotraccia" delle tubazioni CSST - PLT all'interno della unità abitativa (appartamento) o direttamente sulla caldana[41] della pavimentazione dei locali interni rispettando le indicazioni di seguito riportate.
Non è invece possibile posare sottotraccia le tubazioni CSST - PLT:

- all'esterno nelle pareti perimetrali dell'edificio mono- o multi-familiare;
- all'interno nei muri e soffitti dei locali costituenti le parti comuni di un edificio residenziale.

Le tubazioni sotto traccia possono essere installate nelle strutture in muratura (nei pavimenti, nelle pareti perimetrali, nelle tramezze fisse, nei solai, etc.) purché siano posate con andamento rettilineo verticale ed orizzontale (non è ammessa la posa sottotraccia della tubazione in diagonale o obliqua) e posate, con l'eccezione dei tratti terminali (che devono peraltro avere la minore lunghezza possibile) per l'allacciamento degli apparecchi utilizzatori, ad una distanza non maggiore di 200 mm dagli spigoli paralleli alla tubazione (vedere figura 10.6) e con elementi atti a permetterne l'individuazione del percorso (anche disegni o fotografie, etc.).

---

[41] *Caldana (massetto, sottofondo, supporto, etc.): elemento della costruzione collocata tra la struttura portante "solaio" ed il pavimento.*

È comunque preferibile collocare la tubazione nella metà superiore di tale fascia (ossia tra 100 mm e 200 mm) per evitare i possibili danneggiamenti causati da interventi successivi, quali per esempio la posa di battiscopa, etc.

Se la tubazione viene invece collocata entro la metà inferiore di tale fascia (ossia tra il pavimento e fino a 100 mm sopra il pavimento) è necessaria una segnalazione esterna che individui in modo chiaro, ben leggibile e permanente la posizione della tubazione del gas.

Nel caso in cui non sia proprio possibile rispettare tali distanze, la tubazione deve risultare sempre ortogonale alle pareti ed il tracciato deve essere segnalato (anche con elaborati grafici).

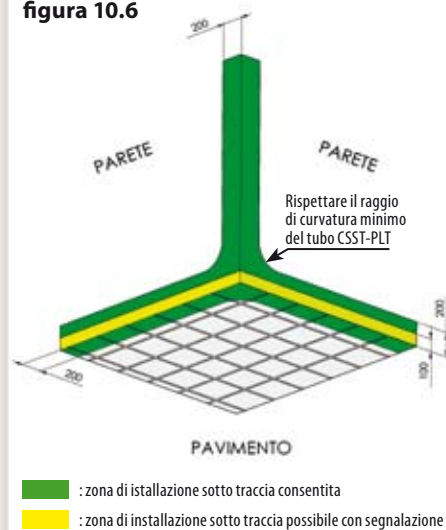
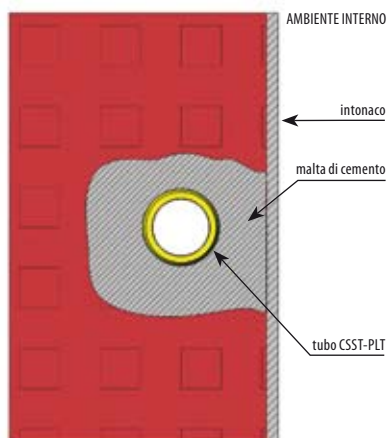
figura 10.6

L'intera tubazione sotto traccia deve essere annegata in un agglomerato cementizio costituito da una miscela composta da una parte di cemento e tre di sabbia operando come segue (vedere figura 10.7):

figura 10.7

1) realizzare la traccia;
2) stendere uno strato di malta di cemento;
3) collocare la tubazione;
4) annegare completamente le tubazioni in malta di cemento solo dopo avere effettuato con esito conforme la prova di tenuta dell'impianto (vedere p.to 14).

I rubinetti e tutte le giunzioni ad eccezione delle saldature/brasature, devono essere a vista od inserite in apposite scatole ispezionabili non a tenuta.

Se la tubazione viene appoggiata direttamente sulla caldana del solaio (posa a pavimento) si può evitare la formazione della traccia ma la tubazione deve essere comunque ricoperta con almeno 20 mm di malta di cemento.

10.5.3

Installazione interrata

Nel caso di posa interrata, che deve essere effettuata rispettando le indicazioni di seguito riportate, i tubi CSST - PLT devono essere inseriti all'interno di un tubo guaina le cui sezioni terminali siano comunicanti con due pozzetti di ispezione non a tenuta di gas.

Lungo tutto il percorso, anche all'interno della guaina, il rivestimento dei tubi deve risultare integro e se la tubazione presenta delle giunzioni queste devono essere o ricoperte con il "nastro protettivo" fornito da EUROTIS S.r.l. per il sistema del sistema EUROGW/EUROGAS (per il corretto utilizzo del nastro protettivo vedere il p.to 5.4) oppure poste all'interno di un pozzetto non a tenuta di gas, o altra struttura equivalente.

Le tubazioni interrate devono avere sul loro percorso riferimenti esterni (ad esempio targhe da fissare a muro o sul terreno per individuare l'asse della tubazione o anche disegni, fotografie, etc.) in numero sufficiente a consentirne la completa individuazione.

Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia o di materiale vagliato (granulometria non superiore ai 6 mm) di spessore minimo 100 mm e ricoperte per almeno altri 100 mm con materiale dello stesso tipo.

La profondità d'interramento della tubazione, misurata fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, deve essere almeno pari a 600 mm.

Ad almeno 300 mm sopra le tubazioni deve essere posato un nastro di avvertimento di colore giallo e subito dopo l'uscita fuori terra la tubazione deve essere segnalata con lo stesso colore per almeno 70 mm o altro riferimento permanente.

È concesso l'interramento di più tubazioni gas nello stesso scavo, anche a quote diverse, purché:

- tutte le tubazioni risultino o posate sotto la profondità di interramento di 600 mm (vedere figura 10.8) oppure, se questo non è possibile, protette con una struttura appositamente costruita o con tubi guaina (vedere esempi di figura 10.9 e figura 10.10);
- le distanze tra singole tubazioni siano tali da consentire su ciascuna tubazione eventuali successivi interventi di manutenzione e/o sostituzione;
- sia possibile l'individuazione del percorso di ogni tubazione, la sua partenza e la destinazione finale.

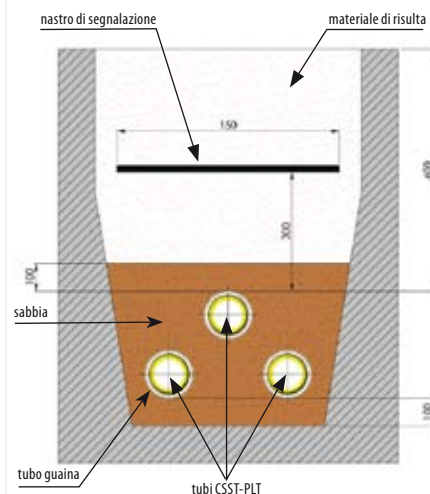
figura 10.8

Se la profondità di interramento di 600 mm non può essere rispettata (ad esempio per la presenza di una soletta) la tubazione deve essere protetta con una struttura appositamente costruita o con tubi guaina (vedere esempi di figura 10.9 e figura 10.10).

figura 10.9

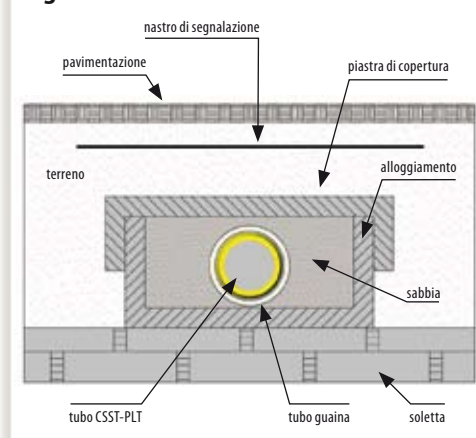
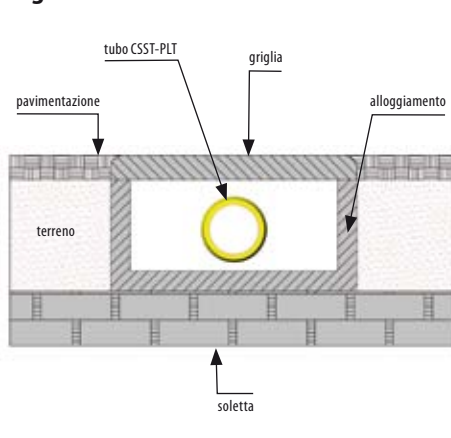



figura 10.10

In presenza di parallelismi, sovrappassi e sottopassi fra i tubi del gas ed altre canalizzazioni preesistenti, la distanza minima, misurata fra le due superfici affacciate, deve essere tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi e, dove necessario, la tubazione del gas deve essere posta in guaina per evitare il pericolo che accidentali trafilamenti di gas possano interessare le canalizzazioni su indicate. Per le tubazioni metalliche le distanze di rispetto da cavi elettrici, telefonici e simili, non in cunicolo, devono risultare conformi alle specifiche norme CEI.

I tratti interrati di tubazioni CSST - PLT, oltre a dover essere inseriti all'interno di un tubo guaina, devono essere elettricamente isolati mediante un giunto isolante monoblocco (giunto dielettrico)[42] conforme alle norme UNI 10284 o UNI 10285 che deve essere collocato fuori terra in prossimità della risalita della tubazione o all'interno di un idoneo pozzetto non a tenuta di gas da collocarsi fuori terra, in prossimità della risalita della tubazione.

Nel caso di collegamento con tubazioni interrate di polietilene, queste devono essere collegate alle tubazioni metalliche prima della loro fuoriuscita dal terreno e prima del loro ingresso nel fabbricato mediante un raccordo speciale polietilene / metallo (giunto di transizione) con estremità idonee per la saldatura sul lato in polietilene e per la giunzione filettata o saldata sul lato metallico; in nessun caso tale raccordo può sostituire il giunto dielettrico.

[42] *Giunto isolante monoblocco (giunto dielettrico): dispositivo che interrompe la continuità elettrica dell'impianto, mantenendone la continuità meccanica e funzionale.*

10.5.4

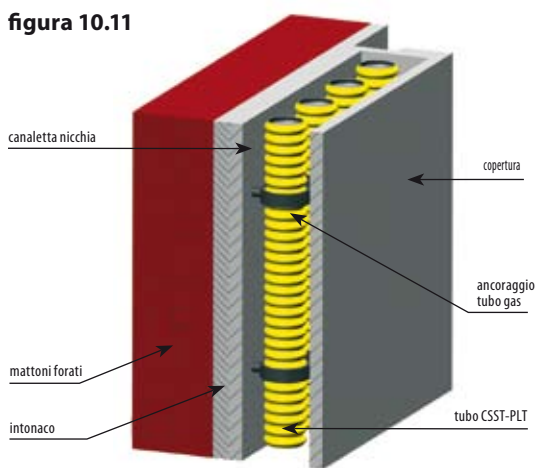
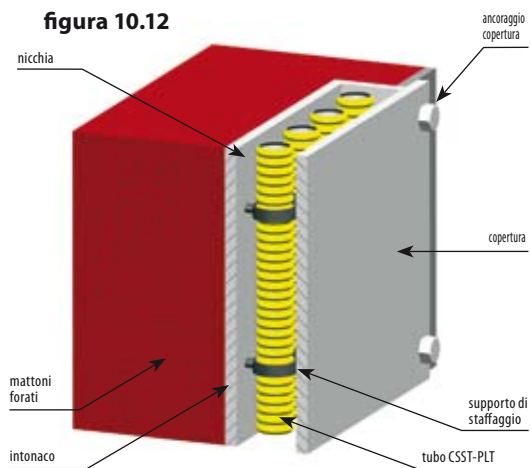
Installazione in canaletta o nicchia

È ammesso posare la tubazione CSST - PLT all'interno di canalette[43], ad uso esclusivo degli impianti gas, ancorate o ricavate direttamente sui muri dell'edificio (nicchie) purché la superficie di copertura sia solo del tipo chiuso e la posa sia effettuata come indicato di seguito.
Le tubazioni non possono essere installate direttamente sotto traccia sulle pareti esterne dei muri perimetrali dell'edificio.

Le canalette, le nicchie e gli appositi alloggiamenti devono essere destinati ad uso esclusivo dell'impianto gas e devono avere riferimenti esterni che segnalano la presenza dei tubi gas al loro interno.

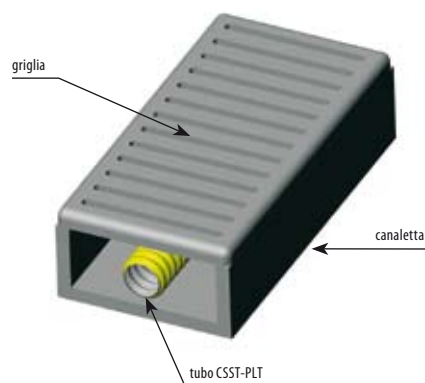
All'interno della canaletta la tubazione deve avere andamento rettilineo e parallelo alle pareti che la contengono e fissata utilizzando i supporti forniti da EUROTIS S.r.l. per il sistema EUROGW/EUROGAS (per il corretto utilizzo dei supporti vedere p.to 5.3).

Le canalette e le nicchie devono essere realizzate in modo da permettere una facile manutenzione e pulizia e, se inserite in edifici soggetti alla prevenzione incendi, devono essere dotate di una rete taglia fuoco ad ogni piano e devono comunque essere realizzate conformemente alle disposizioni antincendio vigenti. Le canalette metalliche devono essere messe a terra conformemente alla norma CEI 64-8.

In installazioni all'esterno la canaletta può essere ancorata (vedere figura 10.11) o ricavata direttamente nell'estradosso della parete esterna (nicchia, vedere figura 10.12) purché le pareti che delimitano l'alloggiamento siano rese stagne (ad esempio, mediante idonea zaffatura di malta di cemento) verso l'interno della parete nella quale la nicchia è ricavata.

[43] *Canaletta: struttura o nicchia, ubicata (o ricavata) sulla parete perimetrale esterna dell'edificio, per la posa, al suo interno, delle tubazioni gas*

Installazione in canaletta o nicchia

Se la canaletta è ancorata all'esterno, ad esempio sui muri perimetrali esterni dell'edificio, deve essere realizzata con materiali antigelivi non propaganti la fiamma (classe 0 in conformità alla norma UNI 9177) ed idonei a resistere nel tempo all'aggressione degli agenti atmosferici. Inoltre deve essere realizzata in modo tale da proteggere il rivestimento plastico del tubo dall'aggressione degli agenti atmosferici, raggi UV e da urti accidentali. Le superfici di chiusura, anche se grigliate, devono essere rimovibili per permettere eventuali ispezioni e manutenzioni (vedere figura 10.13).

figura 10.13

Le tubazioni possono essere installate in canalette chiuse (non grigliate) solo se queste sono dotate alle estremità di opportune aperture di aerazione rivolte verso l'esterno e se sono realizzate in modo da poter permettere eventuali ispezioni e manutenzioni.

È ammessa la posa di più tubazioni in adiacenza tra loro purché i tubi abbiano andamento prevalentemente parallelo tra loro e la distanza di posa tra le tubazioni sia tale da permettere gli interventi di manutenzione e/o sostituzione ed ogni singola tubazione sia facilmente individuata e correlata alla rispettiva unità abitativa.

Per i gas di densità relativa all'aria superiore a 0,8 (III^{a} famiglia: GPL) la canaletta non può scendere al di sotto del piano di campagna. L'apertura di aerazione ubicata nella parte bassa della canaletta deve essere posizionata in modo tale da impedire raccolte di liquidi e non deve trovarsi a:

- livello più basso del suolo;
- distanza minore di 1 metro da materiali combustibili, impianti elettrici, prese d'aria, aperture, porte, finestre comunicanti con locali o vani posti a livello inferiore;
- minore di 2 metro da caditoie (tombini).

11

Modalità di collegamento dell'impianto gas agli apparecchi di utilizzazione

A monte di ogni apparecchio di utilizzazione, e cioè a monte di ogni collegamento flessibile o rigido fra l'apparecchio e l'impianto interno, deve essere sempre inserito un rubinetto di intercettazione[44] conforme alla norma EN 331.

Il rubinetto deve essere posto in posizione accessibile (ad esempio in sottolavelli o in mobiletti contenenti apparecchi termici) e ben ancorato ad una struttura portante (ad esempio una parete) per impedire che il raccordo di giunzione con la tubazione CSST - PLT sia sottoposto a sollecitazioni meccaniche o ad eventuali colpi accidentali.

Si raccomanda una corretta staffatura, l'inserimento del rubinetto in una scatola di contenimento "para colpi" o in una nicchia appositamente realizzata nella parete.

I punti terminali dell'impianto, per i quali è previsto un successivo allacciamento degli apparecchi di utilizzazione, devono essere chiusi a tenuta con tappi filettati o sistemi equivalenti.

Le tubazioni CSST - PLT possono essere utilizzate per il collegamento diretto ad apparecchiature fisse o ad incasso purché la lunghezza del tratto di tubazione non sostenuta non risulti maggiore di 500 mm.

Le tubazioni CSST - PLT non possono invece essere utilizzate per il collegamento diretto ad apparecchiature mobili; in questi casi possono essere utilizzati (vedere prospetto 11.1):

- tubi flessibili metallici a norma UNI 9891 (lunghezza massima di 2 metri);
- tubi flessibili non metallici a norma UNI 7140 (solo per collegamenti a stufe fino a 4,2 kW, cucine e fornelli e con lunghezze fino a 1,5 metri).

I tubi flessibili non possono essere giuntati tra loro e devono essere installati in modo che non siano sottoposti a sforzi di trazione o torsione.

[44] *Dispositivo di intercettazione di un apparecchio: dispositivo d'intercettazione che serve per mettere fuori servizio un apparecchio di utilizzazione.*

Modalità di collegamento dell'impianto gas agli apparecchi di utilizzazione

Prospetto 11.1

	Apparecchi fissi ed a incasso	Apparecchi mobili
Tubi semi-rigidi formabili CSST - PLT in acciaio (EN 15266)	SI	NO
Tubi rigidi in acciaio (EN 10255 [45]) Tubi rigidi in rame (EN 1057 [46])	SI	NO
Tubi flessibili metallici (UNI 9891)	SI (max 2 m)	SI (max 2 m)
Tubi flessibili non metallici (UNI 7140)	NO	SI (max 1,5 m) (max 4,2 kW)

[45] *EN 10255 "Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura"*
[46] *EN 1057 "Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento"*

12

Impianti gas dotati di gruppo di misura

Per il collegamento al punto di inizio / punto di consegna del gas[47] , il collegamento tra l'impianto interno ed il gruppo di misura (contatore) deve essere realizzato in modo tale da evitare sollecitazioni meccaniche ad esempio installando un giunto elastico[48].

Immediatamente a valle del gruppo di misura deve essere sempre inserito un dispositivo di intercettazione[49] conforme alla norma EN 331 che in caso di manovra di chiusura resti bloccato in tale posizione.

Al fine di evitare il verificarsi di manovre errate, la possibilità di manovra del dispositivo d'intercettazione che costituisce il punto d'inizio deve essere limitata esclusivamente all'utente interessato; a tale scopo sono ritenuti idonei i rubinetti con chiavi, le nicchie con chiavi ad uso esclusivo o altri dispositivi similari. E' anche ammesso l'uso di dispositivi di intercettazione generale[50] con comando a distanza.

In prossimità del punto di consegna ed a valle della valvola d'intercettazione, gli impianti interni devono essere dotati di una presa di pressione facilmente accessibile e ad uso esclusivo dell'utente (vedere figura 12.1); tale presa può essere compresa nello stesso dispositivo di intercettazione (rubinetto).

Nel caso sia installato un riduttore di pressione (come ad esempio nel caso di derivazione da una linea di alimentazione del gas asservita ad una tipologia di utenza diversa come una centrale termica) la presa di pressione deve essere prevista a valle del secondo dispositivo di intercettazione (vedere figura 12.2).

Se il gruppo di misura non è situato all'interno dell'unità abitativa o sul balcone della stessa, sulla tubazione di adduzione del gas e all'interno del perimetro della singola unità abitativa (ad esempio balcone, giardino, cortile, sottolavello, etc.) deve essere inserito, in posizione accessibile, un dispositivo di intercettazione generale. In alternativa si può utilizzare il dispositivo di d'intercettazione generale a valle del gruppo di misura asservendolo ad un comando a distanza. In ogni caso il dispositivo di manovra per l'apertura o chiusura del flusso di gas (manopola del rubinetto di arresto o il pulsante del comando a distanza) deve risultare facilmente accessibile all'utente anche se persona disabile.

---

[47] *Viene considerato punto di consegna del gas:*
- *per gli impianti dotati di gruppo di misura: il raccordo di uscita dallo stesso;*
- *per gli impianti alimentati da un bidone singolo: il raccordo di uscita della valvola del bidone (questo escluso);*
- *per gli impianti alimentati da bidoni fra loro collegati: i raccordi di uscita delle valvole dei bidoni (questi esclusi);*
- *per gli impianti alimentati da un deposito di GPL ad uso domestico: il raccordo di uscita dal gruppo di misura di utenza (questo escluso) e, in mancanza di un gruppo di misura, la valvola di intercettazione dell'impianto (questa inclusa) posta a valle del riduttore di secondo salto.*

[48] *Giunto elastico: elemento flessibile che serve ad assorbire le eventuali sollecitazioni trasmesse dall'impianto interno al contatore. Il giunto elastico, che può essere costituito da un tubo flessibile di acciaio inossidabile e da altro elemento idoneo, corredato di raccordi adatti al collegamento tra il gruppo di misura e l'impianto interno, deve essere atto ad assorbire le eventuali sollecitazioni trasmesse dall'impianto interno al contatore.*

[49] *Dispositivo di intercettazione: dispositivo per l'intercettazione del flusso del gas in una tubazione (ad esempio: rubinetto o valvola azionata manualmente).*

[50] *Dispositivo di intercettazione generale dell'impianto: dispositivo di intercettazione (ad esempio la valvola del contatore per l'impianto interno) che serve per bloccare il flusso del gas all' impianto interno.*

È consentito sezionare le diverse parti di un impianto particolarmente complesso (ossia caratterizzato da un percorso con più diramazioni) utilizzando più dispositivi di intercettazione tutti conformi alla norma EN 331.

figura 12.1

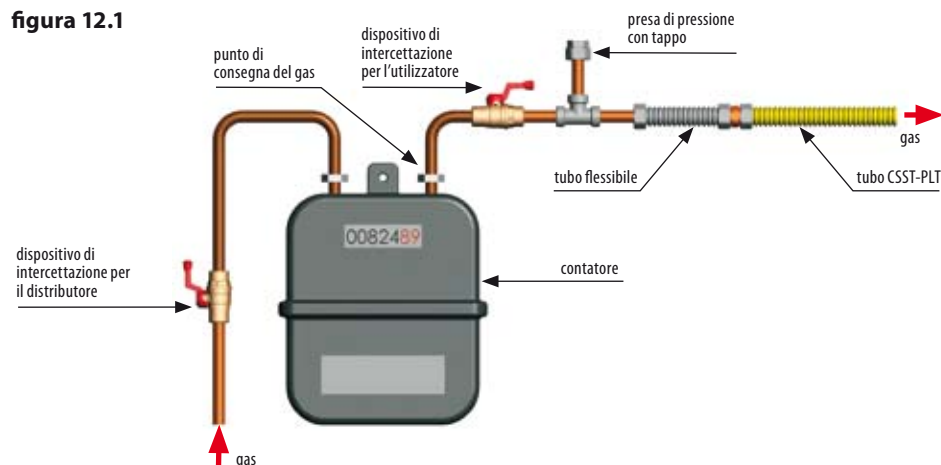
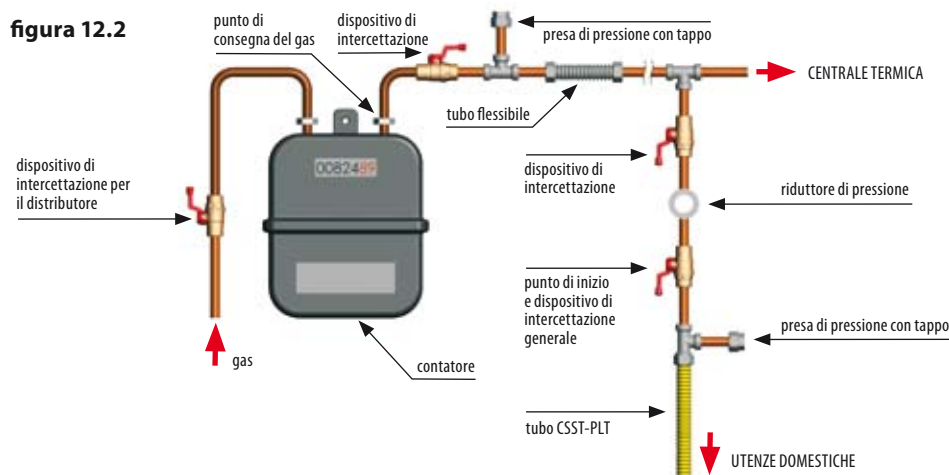



figura 12.2

Nel caso specifico di impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione, la loro progettazione, installazione, esercizio e manutenzione è descritta nella norma UNI 7131 (vedere p.to 13).

13

Impianti a GPL per uso domestico e similare non alimentati da rete di distribuzione

Gli impianti a GPL[51] per uso domestico e similare non alimentati da rete di distribuzione possono essere alimentati da:

- un bidone[52] di GPL singolo;
- più bidoni di GPL collegati tra loro;
- un deposito di GPL per uso domestico[53].

Un bidone singolo può essere collegato agli apparecchi utilizzatori direttamente con un tubo flessibile o tramite un impianto fisso (vedere p.to 13.1.5).
Più bidoni di GPL collegati tra loro ed i depositi di GPL per uso domestico devono essere collegati agli apparecchi utilizzatori tramite un impianto fisso.
Prima di procedere all'installazione e alla sostituzione di un bidone installato all'aperto devono essere chiuse tutte le aperture in vicinanza del bidone (porte, finestre, aperture di vani, etc.) mentre nel caso di bidone installato all'interno di un locale devono essere spalancate tutte le aperture dello stesso in modo da mantenere ventilato l'ambiente.
Prima di procedere ad ogni operazione si deve interrompere l'alimentazione dell'energia elettrica e si deve sempre operare in totale assenza di possibili fonti di accensione quali apparecchi elettrici, motori di automezzi, macchine in movimento, fuochi, etc.

13.1 Impianti GPL alimentati da un bidone singolo

13.1.1 Installazione

Un bidone singolo (comprensivo del regolatore di pressione e del tubo flessibile) può essere installato, sempre in posizione verticale con la valvola in alto ed in modo che la loro temperatura non possa superare i 40°C (sia per effetto dell'irraggiamento solare che per la vicinanza con sorgenti di calore):

a) all'aperto;
b) in apposito alloggiamento;
c) all'interno di un locale (solo se non è possibile né all'aperto, né in un apposito alloggiamento).

Il bidone non può essere installato:

- a livello più basso del suolo;
- in prossimità di materiali combustibili, impianti elettrici, prese d'aria, condotti e aperture comunicanti con locali o vani posti a livello inferiore.

---

[51] *Il gas di petrolio liquefatto GPL ha una densità relativa all'aria pari a 1,6 (ossia è più "pesante" dell'aria): di questo se ne deve tenere conto nella progettazione dell'impianto*
[52] *Bidone: recipiente mobile a pressione di capacità non maggiore di 150 litri.*
[53] *Deposito di GPL per uso domestico: insieme costituito da un serbatoio di GPL, un gruppo di regolazione della pressione e da altri gruppi per immagazzinare GPL liquido ed immettere, senza rete di distribuzione intermedia, GPL gassoso per uso domestico.*

13.1.2 *Installazione all'aperto*

Il bidone (comprensivo del regolatore di pressione e del tubo flessibile) deve essere installato lontano da cunicoli, fosse, cavedi e cantine e protetto da intemperie, irraggiamento solare diretto, fonti di calore e possibili urti accidentali e manomissioni e può essere installato, all'interno della proprietà dell'utente:

- adiacente alla parete dei locali serviti;
- su balconi o terrazzi a fianco, sopra o sotto i locali da servire.

Il piano di appoggio del bidone deve essere di materiale compatto e incombustibile.

13.1.3 *Installazione in apposito alloggiamento*

L'alloggiamento, che può essere un armadio fissato in adiacenza a una parete esterna oppure una nicchia accessibile dall'esterno o dall'interno (purché a tenuta ed aerata verso l'esterno e con sportello provvisto di guarnizione di tenuta), deve:

- avere le dimensioni di ingombro del bidone maggiorate del 50% in modo da consentire un'agevole installazione e sostituzione del bidone (compresi il regolatore ed il tubo flessibile) e manovra di apertura e chiusura della valvola;
- non essere utilizzato per depositare o contenere materiali estranei o altre apparecchiature;
- avere aperture di aerazione comunicanti direttamente con l'esterno, site sia in alto che in basso (queste ultime in prossimità del pavimento per evitare la formazione di sacche di gas) e di superficie pari ad almeno il 20% della superficie in pianta dell'alloggiamento (le griglie non devono ridurre tale superficie utile);
- essere in materiale incombustibile compreso lo sportello che deve essere chiudibile a chiave;
- alloggiare al suo interno la parte iniziale dell'impianto fisso con il relativo porta-gomma.

Il passaggio dall'alloggiamento al locale adiacente deve essere realizzato utilizzando un tubo guaina passante in acciaio con intercapedine sigillata all'estremità all'interno del locale.

13.1.4

Installazione all'interno di un locale

I bidoni possono essere installati all'interno di un locale solo se non è possibile posizionarli all'aperto (vedere p.to 13.1.2) né in apposito alloggiamento (vedere p.to 13.1.3).

Devono essere rispettate le regole del prospetto 13.1 ed all'interno dell'abitazione (locali interni diversi) possono essere installati bidoni singoli fino ad una capacità massima complessiva di 40 kg.

In ogni caso i bidoni non possono essere installati in camere da letto, locali per uso bagno e/o doccia e/o servizi igienici, in locali classificati con pericolo d'incendio (autorimesse, garage, box, etc.).

Prospetto 13.1

Cubatura C(*) del locale interno	$C \leq 10\ m^3$	Non è possibile installare bidoni di GPL
	$10\ m^3 < C \leq 20\ m^3$	È possibile installare solo un bidone singolo di capacità massima di 15 kg
	$20\ m^3 < C \leq 50\ m^3$	È possibile installare solo due bidoni singoli di capacità complessiva massima di 20 kg
	$C > 50\ m^3$	È possibile installare solo due bidoni singoli di capacità complessiva massima di 30 kg

(*): la cubatura del locale interno non è la sua superficie ma il suo volume ossia il prodotto tra la superficie e l'altezza del locale (ad esempio un locale con superficie di 3,7 m^2 ed alto 2,7 m ha una cubatura di 3,7 $m^2 \times 2,7\ m = 10\ m^3$)

I locali devono essere ventilati naturalmente, avere preferibilmente una porta prospiciente l'esterno e dotati di una o più aperture fisse di ventilazione conformi alla norma UNI 7129 situate in prossimità del pavimento di superficie libera di almeno 100 cm^2 per ogni bidone installato.

Collegamento agli apparecchi utilizzatori

Un bidone singolo può essere collegato agli apparecchi utilizzatori:

- direttamente con un tubo flessibile che collega il regolatore di pressione installato sul rubinetto del bidone e l'attacco porta-gomma dell'apparecchio utilizzatore (vedere figura 13.1) purché gli apparecchi utilizzatori non siano di tipo fisso o ad incasso;
- tramite un impianto fisso che preveda un regolatore di pressione installato sul rubinetto del bidone ed un tubo flessibile che collega il regolatore al raccordo porta-gomma posto all'inizio dell'impianto fisso (vedere figura 13.2). Il tubo flessibile ed i due porta-gomma (lato bidone e lato impianto fisso) devono essere accessibili ed ispezionabili.

I regolatori di pressione devono essere conformi alle norme UNI 7431 e UNI 7432.

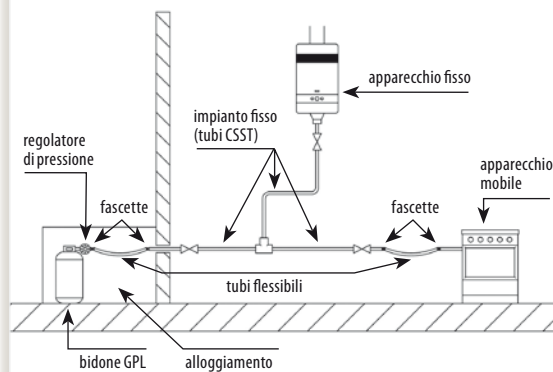
Le connessioni ad innesto rapido devono essere conformi alla norma UNI 9892.

I tubi flessibili, che non devono avere giunzioni intermedie e non devono interessare due locali diversi, devono essere conformi alla norma UNI 7140 ed avere lunghezza massima di 1,5 metri ed essere collegati a porta-gomma conformi alla norma UNI 7141 con fascette pure conformi alla stessa norma. I tubi flessibili devono essere installati in modo da non essere soggetti a trazioni, tensioni, torsioni, piegature e schiacciamenti, non venire a contatto con oggetti taglienti o spigoli vivi e non riscaldarsi oltre i 50°C.

Devono essere periodicamente controllati:

- i regolatori di pressione (seguendo le istruzioni del costruttore);
- i tubi flessibili secondo le istruzioni del p.to 16.3.

figura 13.1

figura 13.2
Collegamento di bidone singolo ad impianto fisso

13.1.6

Prima installazione e messa in servizio

L'impianto fisso deve essere già stato sottoposto alla prova di tenuta.
Per la prima installazione e messa in servizio di ogni bidone singolo operare come segue:

1) verificare l'esistenza della "dichiarazione di conformità" dell'impianto;
2) sottoporre a prova di tenuta l'impianto fisso (vedere p.to 14);
3) chiudere i rubinetti di intercettazione dell'impianto fisso e degli apparecchi utilizzatori;
4) collegare il regolatore ad un'estremità del tubo flessibile;
5) collegare l'altra estremità del tubo flessibile all'impianto fisso o all'apparecchio utilizzatore;
6) verificare lo stato del bidone e della sua valvola accertandosi che quest'ultima sia chiusa;
7) posizionare il bidone;
8) rimuovere gradualmente il tappo applicato sulla valvola del bidone verificando contemporaneamente la tenuta della valvola;
9) verificare le guarnizioni di tenuta tra valvola e regolatore;
10) collegare il regolatore alla valvola;
11) aprire gradualmente la valvola verificando contemporaneamente la tenuta del collegamento, del regolatore e del tubo flessibile utilizzando una soluzione tensioattiva o equivalente (non utilizzare mai una fiamma);
12) mettere in servizio gli apparecchi utilizzatori (vedere p.to 15) verificando l'assenza di fughe utilizzando un tensioattivo o mezzi equivalenti.

13.1.7

Sostituzione di un bidone

Per la sostituzione di un bidone singolo operare come segue:

1) chiudere i rubinetti di intercettazione dell'impianto fisso e degli apparecchi utilizzatori;
2) chiudere la valvola del bidone;
3) distaccare gradualmente il regolatore di pressione;
4) rimuovere il bidone;
5) verificare lo stato del regolatore di pressione e del tubo flessibile per una loro eventuale sostituzione;
6) verificare il regolatore di pressione e la valvola (che deve essere chiusa) del nuovo bidone da installare;
7) rimuovere gradualmente il tappo applicato sulla valvola del nuovo bidone verificando contemporaneamente la tenuta della valvola;
8) verificare le guarnizioni di tenuta tra valvola e regolatore per la loro eventuale sostituzione;
9) collegare il regolatore alla valvola del nuovo bidone;
10) aprire gradualmente la valvola del nuovo bidone verificando contemporaneamente la tenuta del collegamento, del regolatore e del tubo flessibile utilizzando una soluzione tensioattiva o equivalente (non utilizzare mai una fiamma);
11) verificare il corretto funzionamento di ogni apparecchio utilizzatore collegato al nuovo bidone.

Impianti GPL alimentati da piu bidoni collegati tra loro

13.2

13.2.1

Installazione

Bidoni di GPL collegati tra loto (comprensivi del gruppo di regolazione della pressione e delle manichette di collegamento) possono essere installati, sempre in posizione verticale con la valvola in alto ed in modo che la loro temperatura non possa superare i 40°C (sia per effetto dell'irraggiamento solare che per la vicinanza con sorgenti di calore), solo all'esterno:

a) all'aperto in posizione protetta;
b) in apposito alloggiamento esterno.

I bidoni non possono essere installati:

- a livello più basso del suolo;
- a distanza minore di un metro da materiali combustibili, impianti elettrici, prese d'aria, condotti e aperture comunicanti con locali o vani posti a livello inferiore e da prese d'aria, porte e finestre a livello del piano di appoggio dei bidoni;
- a distanza minore di due metri da caditoie non sifonate.

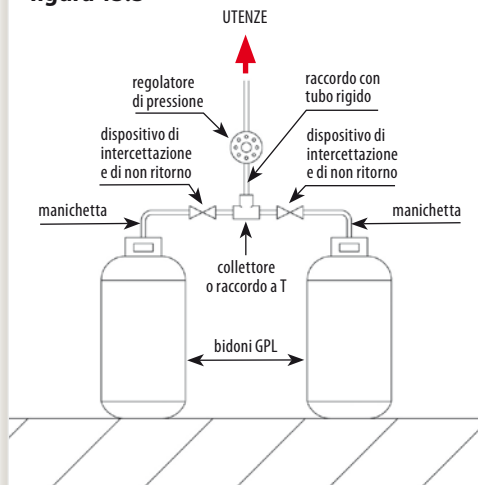
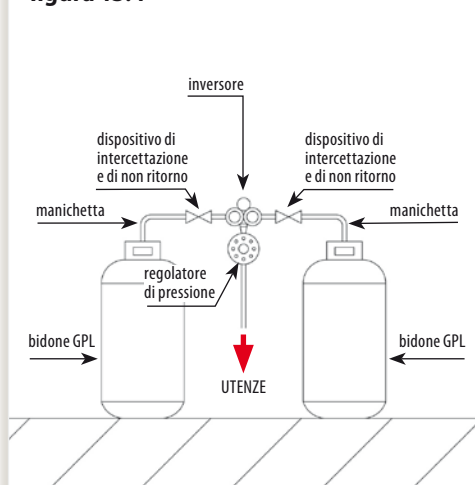
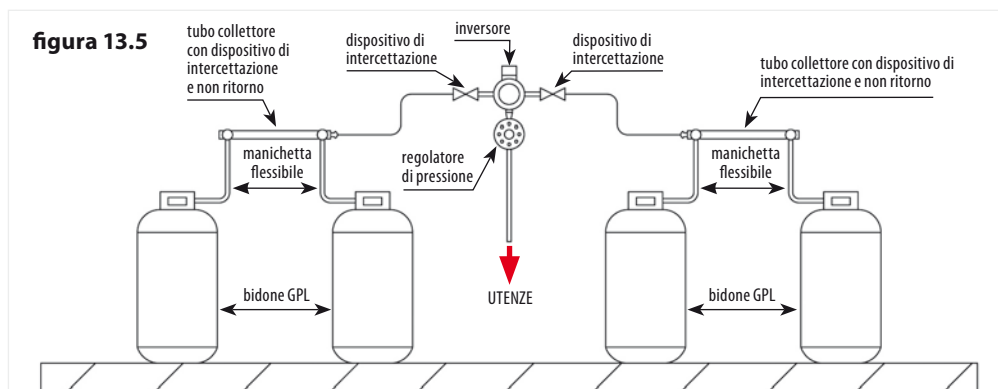
Possono essere installati fino ad un massimo di quattro bidoni con una capacità massima complessiva di 70 kg compresi eventuali bidoni singoli installati in altra posizione presso la stessa utenza.

Tipiche modalità di collegamento tra loro dei bidoni sono:

- tramite un raccordo o valvola a tre vie o un collettore o un inversore, un regolatore di pressione (a uno o a due stadi) ed accessori (vedere esempi in figura 13.3 e in figura 13.4);
- tramite due collettori (un collettore ogni due bidoni), un rubinetto a tre vie o un inversore, un regolatore di pressione (a uno o a due stadi) ed accessori (vedere un esempio in figura 13.5).

figura 13.3

figura 13.4

13.2.1

Installazione

Tutti i componenti devono essere dichiarati conformi alle loro norme di riferimento dal loro fabbricante e devono essere installati e supportati in modo da impedire sforzi per effetto termico, trazioni o torsioni in esercizio e durante la sostituzione dei bidoni.
Tutti i componenti del sistema devono essere periodicamente controllati seguendo le istruzioni del fabbricante; le manichette devono essere sostituite ogni cinque anni.
Il gruppo di regolazione deve essere dichiarato idoneo dal suo fabbricante per l'uso con GPL fino a 18 bar e 50°C e deve essere o fissato saldamente a parete oppure montato su un supporto metallico fissato stabilmente al suolo.
Se il regolatore di pressione comprende un rubinetto a tre vie (che ha la funzione di prelevare alternativamente il gas da due bidoni o da due coppie di bidoni) la leva del rubinetto deve avere una scritta indelebile che indica quale bidone o copia di bidoni sono al momento in servizio.
Se il regolatore di pressione comprende un inversore (che ha la funzione di consentire automaticamente il prelievo alternativo di gas da due bidoni o da due coppie di bidoni), l'inversore deve avere un dispositivo che indica quale bidone o copia di bidoni sono al momento in servizio.
La valvola a valle del regolatore di pressione finale deve avere una sezione libera di passaggio pari al almeno il 75% di quella del tubo al quale la valvola è collegata ed avere chiaramente indicato il senso di apertura e chiusura.
Tra regolatore di pressione e manichetta deve essere installata una valvola di intercettazione e di non ritorno in acciaio o in ottone a norma UNI 5705 di classe PN 40 con chiaramente indicato il senso di apertura e chiusura. Tale valvola può anche essere incorporata in un altro dispositivo del sistema.
Le manichette, che devono essere collegate stabilmente e senza indurre momenti torcenti da un lato alla valvola del bidone e dall'altro al regolatore di pressione, non devono essere più lunghe di un metro, non devono avere giunzioni intermedie e devono essere dichiarate idonee dal loro fabbricante per l'uso con GPL fino a 20 bar e temperatura tra -30°C e +60°C.
I collettori devono essere in acciaio almeno di classe PN 40.
I raccordi e pezzi speciali devono essere in acciaio o in ottone a norma UNI 5705.

13.2.2 Installazione all'aperto

I bidoni (comprensivi del gruppo di regolazione e delle manichette) devono essere installati in luogo protetto da intemperie, irraggiamento solare diretto, fonti di calore e possibili urti accidentali e manomissioni e possono essere installati, all'interno della proprietà dell'utente:

- adiacenti alla parete dei locali serviti;
- su balconi o terrazzi a fianco, sopra o sotto i locali da servire;
- in altra posizione esterna.

Il piano di appoggio del bidone deve essere di materiale compatto e incombustibile.

13.2.3 Installazione in apposito alloggiamento

L'alloggiamento, che può essere un armadio fissato in adiacenza a una parete esterna oppure una nicchia (accessibile solo dall'esterno ed a tenuta verso l'interno), deve:

- avere dimensioni tali da consentire un'agevole installazione e sostituzione di ogni bidone (senza dovere sollevare o spostare lateralmente il bidone del gruppo di regolazione e delle manichette) e manovra di apertura e chiusura delle valvole e del gruppo di regolazione;
- non essere utilizzato per depositare o contenere materiali estranei o altre apparecchiature;
- avere aperture di aerazione comunicanti direttamente con l'esterno, site sia in alto che in basso (queste ultime in prossimità del pavimento per evitare la formazione di sacche di gas) e di superficie pari al almeno il 20% della superficie in pianta dell'alloggiamento (le griglie non devono ridurre tale superficie utile);
- essere in materiale incombustibile compreso lo sportello che deve essere chiudibile a chiave;
- alloggiare al suo interno la parte iniziale dell'impianto fisso con il relativo portagomma.

Il passaggio dall'alloggiamento al locale adiacente deve essere realizzato utilizzando un tubo guaina passante in acciaio con intercapedine sigillata all'estremità all'interno del locale.

13.2.4

Prima installazione e messa in servizio

L'impianto fisso deve essere già stato sottoposto alla prova di tenuta (vedere p.to 14).
Per la prima installazione e messa in servizio di ogni bidone singolo operare come segue:

1) verificare l'esistenza della "dichiarazione di conformità" dell'impianto;
2) chiudere i rubinetti di intercettazione dell'impianto fisso e degli apparecchi utilizzatori;
3) verificare lo stato dei bidoni e delle valvole accertandosi che siano chiuse;
4) verificare il corretto posizionamento dei bidoni;
5) rimuovere gradualmente il tappo applicato sulle valvole dei bidoni verificando contemporaneamente la tenuta della valvola;
6) verificare le guarnizioni di tenuta tra le valvole dei bidoni ed i raccordi di estremità delle manichette ed il collegamento delle manichette ai bidoni;
7) aprire gradualmente la valvola di uno dei bidoni verificando contemporaneamente la tenuta del collegamento utilizzando una soluzione tensioattiva o equivalente (non utilizzare mai una fiamma);
8) aprire gradualmente la valvola dell'impianto fisso corrispondente al bidone aperto;
9) controllare la tenuta dei vari elementi del gruppo di regolazione;
10) aprire gradualmente i rubinetti a valle del gruppo di regolazione verificando contemporaneamente la tenuta del collegamento utilizzando una soluzione tensioattiva o equivalente (non utilizzare mai una fiamma);
11) ricominciare da 7) per ognuno dei bidoni;
12) mettere in servizio gli apparecchi utilizzatori (vedere p.to 15) verificando l'assenza di fughe utilizzando un tensioattivo o mezzi equivalenti.

13.2.5

Sostituzione di un bidone

Per la sostituzione di ogni bidone operare come segue:

1) chiudere la valvola a valle della manichetta del bidone da sostituire;
2) chiudere la valvola del bidone;
3) distaccare gradualmente la manichetta dal bidone;
4) verificare lo stato della manichetta per una sua eventuale sostituzione;
5) verificare il nuovo bidone da installare e la sua valvola (che deve essere chiusa);
6) rimuovere gradualmente il tappo applicato sulla valvola del nuovo bidone verificando contemporaneamente la tenuta della valvola;
7) verificare le guarnizioni di tenuta tra valvola e raccordo di estremità della manichetta per la loro eventuale sostituzione;
8) collegare la manichetta alla valvola del nuovo bidone;
9) aprire gradualmente la valvola del nuovo bidone verificando contemporaneamente la tenuta del collegamento utilizzando una soluzione tensioattiva o equivalente (non utilizzare mai una fiamma);
10) aprire gradualmente la valvola posta a valle della manichetta corrispondente al bidone sostituito (nel caso di bidoni che funzionano in parallelo, l'apertura di tale valvola deve avvenire solo dopo avere sostituito entrambi i bidoni);
11) verificare il corretto funzionamento di ogni apparecchio utilizzatore collegato al nuovo bidone.

Collaudo dell'impianto interno (prova di tenuta dell'impianto interno)

14

14.1 Prova di tenuta nel caso di impianti di nuova realizzazione

Nel caso di impianti di nuova realizzazione, la prova di tenuta dell'impianto deve essere eseguita prima di mettere in servizio l'impianto di distribuzione interna di gas, di averlo collegato al contatore e di avere allacciato gli apparecchi utilizzatori. Inoltre, se qualche parte dell'impianto non è in vista, la copertura della tubazioni deve essere effettuata solo dopo il termine del collaudo con esito conforme.
La prova deve essere effettuata utilizzando l'apposita presa di pressione situata in prossimità del contatore ed operando come segue:

1) posizionare tappi a garanzia della tenuta a valle di ogni rubinetto terminale ed a monte del rubinetto al contatore;
2) attraverso la presa di pressione immettere nell'impianto aria od altro gas inerte fino a raggiungere una pressione di almeno 100 mbar[54] ma non superiore a 150 mbar;
3) dopo avere atteso la stabilizzazione della pressione (e comunque per almeno 15 minuti), effettuare una prima lettura della pressione mediante un manometro ad acqua od apparecchio equivalente di sensibilità minima di 0,1 mbar;
4) trascorsi 15 minuti dalla prima misurazione, effettuare una seconda lettura: il manometro non deve rilevare alcuna differenza tra i due valori;
5) se vi sono perdite, queste devono essere ricercate ed eliminate (non è ammesso eliminare le perdite negli impianti o le sezioni di impianto di nuova realizzazione utilizzando mastici e prodotti similari applicati esternamente), le parti difettose devono essere sostituite e la tenuta ripristinata;
6) eliminate le perdite, ripetere il collaudo dell'impianto come sopra descritto.

14.2 Prova di tenuta nei casi di rifacimenti parziali o di interventi di manutenzione straordinaria

Nel caso di rifacimenti parziali o di interventi di manutenzione straordinaria di impianti esistenti il collaudo deve essere effettuato come segue:

1) prima di effettuare l'intervento, verificare la tenuta delle tubazioni esistenti secondo la procedura prevista dalla norma UNI 11137-1[55] (metodo diretto[56] o indiretto[57]);
2) annotare il valore di perdita riscontrato durante la prova;
3) eseguire l'intervento;
4) ripetere la prova di tenuta come al punto 1);
5) verificare il valore di perdita dopo l'intervento;
6) l'impianto può essere rimesso in funzione soltanto se il valore di perdita dopo l'intervento è uguale o inferiore a quello annotato nel punto 2);
7) se il valore di perdita non risultasse idoneo al funzionamento, l'impianto non può essere rimesso in funzione prima di avere ricercato ed eliminato le perdite.

---

[54] 1 mbar =
= 1×10^{-3} bar (1 bar = 1 daN/cm^2)
= 100 Pa (1 Pa = 1 N/m^2)
= $0{,}987\times10^{-3}$ atm (1 atm = 1013,25 mbar)
= 0,750 mmHg (1 mmHg = 1 torr)
= $1{,}019\times10^{-3}$ kg$_f$/cm^2 (1 kg$_f$/cm^2 ≈ 1 at)
= 10,194 mmH$_2$0 (1 mmH$_2$0 = 1 mm c.a.)

[55] La norma UNI 11137-1 è valida per i gas della I^a e della II^a famiglia; per i gas della III^a famiglia è in corso di elaborazione la norma UNI 11137-2.
[56] La verifica dei requisiti di tenuta con il metodo diretto della norma UNI 11137-1 consiste nella ricerca delle eventuali perdite utilizzando una strumentazione in grado di rilevare, misurare e visualizzare direttamente la portata di gas dispersa.
[57] La verifica dei requisiti di tenuta con il metodo indiretto della norma UNI 11137-1 consiste nella ricerca delle eventuali perdite utilizzando una strumentazione in grado di rilevare la caduta di pressione nell'unità di tempo che viene messa in relazione con il volume dell'impianto interno e quindi tradotta in portata di gas dispersa.

15 Messa in servizio degli impianti e degli apparecchi

15.1 Messa in servizio di nuovo impianto gas e degli apparecchi

Prima di mettere in servizio un impianto gas di nuova realizzazione[58] bisogna acquisire le seguenti informazioni:

- tipo di gas combustibile;
- tipologia degli apparecchi;
- potenzialità complessiva dell'impianto gas.

Un impianto gas nuovo può anche essere realizzato nelle sue diverse parti da differenti soggetti abilitati, contestualmente o in tempi diversi. Ognuno di tali soggetti è comunque tenuto ad eseguire le prove di pertinenza ed a rilasciare la relativa documentazione (vedere prospetto 15.1):

- la messa in servizio di un impianto gas (prove di funzionalità e sicurezza) deve essere effettuata contestualmente alla messa in servizio di tutti gli apparecchi di utilizzazione previsti ad eccezione degli eventuali apparecchi di cottura;
- l'operazione di messa in servizio dell'impianto gas deve essere eseguita dallo stesso soggetto che ha installato gli apparecchi utilizzatori. Le operazioni di installazione e messa in servizio devono essere contestuali; se questo non è possibile non deve essere installato l'apparecchio a gas;

- **la messa in servizio degli apparecchi a gas può essere effettuata solamente dopo la fornitura del gas combustibile, la disponibilità degli altri servizi necessari e dopo aver collegato gli apparecchi all'impianto interno e al sistema fumario.**

Prospetto 15.1

Intervento effettuato	Prove / verifiche da eseguire	Documentazione da rilasciare (vedere p.to 17)
Realizzazione dell'impianto interno (UNI 7129)	Collaudo (prova di tenuta con aria a 100 mbar) (vedere p.to 14)	Dichiarazione di conformità (parziale) con allegati obbligatori
Realizzazione del camino / canna fumaria / condotto intubato (UNI 7129, UNI 10845, UNI 11071)	Verifica della rispondenza del camino installato ai requisiti indicati dall'eventuale progetto presente o dalle norme relative alla realizzazione di camini / canne fumarie / condotti intubati	Dichiarazione di conformità (parziale) con allegati obbligatori
Realizzazione delle aperture di ventilazione / aereazione ed installazione degli apparecchi di utilizzazione (UNI 7129)	Messa in servizio dell'impianto gas e verifica della compatibilità	Dichiarazione di conformità con allegati obbligatori

Il soggetto che installa un apparecchio e quindi lo mette in servizio, se è diverso da quello che ha realizzato l'impianto interno e/o il sistema fumario, deve acquisire la documentazione pertinente ed eseguire la verifica di compatibilità.

[58] *Impianto a gas nuovo: impianto a gas per uso domestico o similare mai messo in servizio.*

15.1.1

Verifica di compatibilità

Prima dell'installazione di un apparecchio di utilizzazione l'operatore deve verificarne la compatibilità con i componenti dell'impianto controllando (anche attraverso la consultazione della documentazione pertinente) che:

- l'apparecchio da installare sia idoneo per il tipo di gas con cui sarà alimentato;
- i materiali e il dimensionamento dell'impianto interno siano idonei per le caratteristiche dell'apparecchio da installare;
- i materiali e il dimensionamento del sistema di evacuazione dei prodotti della combustione siano idonei per le caratteristiche dell'apparecchio da installare;
- i sistemi di ventilazione[59] e aerazione[60] del locale di installazione, se necessari, siano adeguati.

15.1.2

Per la messa in servizio dell'impianto interno con gas combustibile occorre procedere alle seguenti operazioni:

- spurgo della tubazione per il tempo strettamente necessario per questa operazione dopo avere aperto finestre e porte in assenza di fiamme libere e/o scintille;
- controllo dell'assenza di fughe di gas mediante:
  - verifiche di tenuta di cui alla norma UNI 11137-1[61],
  - il contatore del gas che ad impianto attivato e con i rubinetti a monte degli apparecchi aperti, durante i primi 10 minuti non deve segnare alcun passaggio di gas,
  - altra metodologia, di comprovata efficacia, in grado di garantire un livello di affidabilità almeno equivalente.

Le eventuali fughe devono essere individuate utilizzano una soluzione saponosa od un prodotto equivalente e quindi eliminate, ripetendo successivamente il controllo fino ad ottenimento di risultato positivo.

---

[59] Ventilazione: afflusso nel locale di installazione di aria necessaria al processo di combustione.
[60] Aerazione: ricambio di aria destinato a favorire l'evacuazione dei prodotti della combustione e/o ad evitare la formazione di miscele con un tenore pericoloso di gas non combusti nel locale di installazione.
[61] La norma UNI 11137-1 è valida per i gas della I^a e della II^a famiglia; per i gas della III^a famiglia è in corso di elaborazione la norma UNI 11137-2.

15.1.3

Messa in servizio degli apparecchi di utilizzazione[62]

Per la messa in servizio degli apparecchi di utilizzazione seguire la seguente procedura ad impianto attivato e con i rubinetti dello stesso aperti:

1) verificare la corretta ventilazione dei locali come specificato nella norma UNI 7129;
2) verificare che il locale sia conforme a quanto prescritto nella norma UNI 7129;
3) controllare la corretta installazione dei canali da fumo / condotti di scarico o di esalazione;
4) accendere i bruciatori e controllarne la regolazione;
5) verificare il buon funzionamento degli apparecchi secondo le norme specifiche fissate per ciascun tipo di apparecchio e secondo le istruzioni fornite dal costruttore;
6) verificare l'efficienza dei dispositivi di evacuazione dei prodotti della combustione.

Per gli apparecchi a tiraggio naturale controllare:

- che nel locale non vi sia riflusso dei prodotti della combustione, anche durante il funzionamento di eventuali elettroventilatori;
- il tiraggio esistente durante il regolare funzionamento dell'apparecchio con il metodo almeno diretto o indiretto della norma UNI 10845.

L'impianto non può essere messo in servizio se anche soltanto uno dei controlli è negativo.

[62] La responsabilità della messa in servizio di un apparecchio di utilizzazione è esclusivamente della ditta installatrice dello stesso apparecchio.

Messa in servizio impianto gas esistente dopo un intervento di modifica, manutenzione straordinaria, sostituzione di un apparecchio installato in modo fisso, trasformazione gas combustibile

Quando si esegue uno dei seguenti interventi:

- messa in servizio impianto gas esistente dopo un intervento di modifica[63] ;
- manutenzione straordinaria[64] ;
- sostituzione di un apparecchio installato in modo fisso;
- trasformazione gas combustibile;

si deve acquisire la documentazione ai sensi della legislazione vigente che attesti la corretta esecuzione dell'impianto.

A seconda della tipologia d'intervento da effettuare sull'impianto gas esistente, si devono eseguire le verifiche indicate nel prospetto 15.2. L'impianto non può essere messo in servizio prima del suo adeguamento se anche soltanto uno dei controlli è negativo.

Dopo aver effettuato le verifiche di cui al prospetto 15.2, per la messa in servizio degli apparecchi di utilizzazione seguire la seguente procedura ad impianto attivato e con i rubinetti dello stesso aperti:

1) verificare la corretta ventilazione dei locali come specificato nella norma UNI 7129;
2) verificare che il locale sia conforme a quanto prescritto nella norma UNI 7129;
3) controllare la corretta installazione dei canali da fumo / condotti di scarico o di esalazione;
4) accendere i bruciatori e controllarne la regolazione;
5) verificare il buon funzionamento degli apparecchi secondo le norme specifiche fissate per ciascun tipo di apparecchio e secondo le istruzioni fornite dal costruttore;
6) verificare l'efficienza dei dispositivi di evacuazione dei prodotti della combustione.

Per gli apparecchi a tiraggio naturale controllare:

- che nel locale non vi sia riflusso dei prodotti della combustione, anche durante il funzionamento di eventuali elettroventilatori;
- il tiraggio esistente durante il regolare funzionamento dell'apparecchio con il metodo almeno diretto o indiretto della norma UNI 10845.

L'impianto non può essere messo in servizio se anche soltanto uno dei controlli è negativo.

---

[63] Modifica dell'impianto interno: interventi che apportano variazioni all'impianto rispetto allo stato iniziale quali ad esempio una trasformazione, una variazione del percorso delle tubazioni, un aumento della portata termica complessiva.

[64] Manutenzione straordinaria dell'impianto del gas: interventi sugli impianti che comportano la sostituzione di parti quali le tubazioni e gli accessori, i collegamenti degli apparecchi, nonché la realizzazione o la modifica delle predisposizioni edili e/o meccaniche per la ventilazione del locale dove deve essere installato l'apparecchio, le predisposizioni edili e/o meccaniche per lo scarico all'esterno dei prodotti della combustione.
Nota: gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modifichino la struttura essenziale dell'impianto o la loro destinazione d'uso rientrano nella "manutenzione ordinaria".

15.2

Messa in servizio impianto gas esistente dopo un intervento di modifica, manutenzione straordinaria, sostituzione di un apparecchio installato in modo fisso, trasformazione gas combustibile

Prospetto 15.2 (la presenza del simbolo “×” indica che si deve effettuare la verifica).

Verifiche da effettuare	Tipo di intervento: Sostituzione apparecchio	Modifica impianto interno senza installazione dell’apparecchio (es.: variazione tracciato)	Modifica impianto interno con installazione di apparecchio	Manutenzione straordinaria dell’impianto interno (es.: cambio rubinetto)	Manutenzione straordinaria del sistema fumario (es.: innalzamento tratto finale)	Trasformazione gas combustibile (es.: da GPL a gas naturale)
Idoneità del locale di installazione (UNI 7129)	X	X	X	X		X
Idoneità ventilazione (UNI 7129)	X		X		X	
Idoneità aerazione (UNI 7129)	X	X	X	X		X
Funzionalità e/o idoneità dei sistemi fumari (1)	X		X		X	X
Tenuta dell’impianto interno in esercizio (UNI 11137-1 (2))	X	X	X	X		X
Esame visivo dell’impianto interno (UNI 7129)	X	X	X	X		X
Verifica dimensionale dell’impianto interno	X	X	X			X

(1): riferimento normativi: UNI 10845 per tutti i sistemi fumari; UNI 7129 per gli scarichi a parete e per gli apparecchi di cottura.

(2): per i gas della III^a famiglia non rientranti nella norma UNI 11137-1, utilizzare altra metodologia di comprovata efficacia in grado di garantire un livello di affidabilità almeno equivalente.

15.3

Messa in servizio di un impianto gas esistente dopo la sospensione della fornitura del combustibile a seguito di situazioni di pericolo

Quando si esegue la messa in servizio di un impianto gas esistente dopo la sospensione della fornitura del combustibile a seguito di situazioni di pericolo si deve acquisire la documentazione ai sensi della legislazione vigente che attesti la corretta esecuzione dell'impianto.

Dopo una sospensione a seguito di dispersioni di gas a valle del punto di consegna, prima della riattivazione della fornitura si deve:

- verificare la di tenuta con aria secondo la norma UNI 11137;
- controllare gli apparecchi secondo le indicazioni del costruttore;
- verificare l'idoneità del locale di installazione e della ventilazione/aerazione secondo la norma UNI 10738;
- esaminare visivamente l'impianto interno secondo la norma UNI 10738.

Dopo una sospensione a seguito di sistema fumario non funzionale, prima della riattivazione si deve:

- verificare lo stato del sistema fumario secondo la norma UNI 10845;
- verificare il corretto dimensionamento delle eventuali aperture di ventilazione.

In entrambi i casi, ottenuta la riattivazione della fornitura, si deve eseguire la messa in servizio dell'impianto e degli apparecchi seguendo la seguente procedura ad impianto attivato e con i rubinetti dello stesso aperti:

1) verificare la corretta ventilazione dei locali come specificato nella norma UNI 7129;
2) verificare che il locale sia conforme a quanto prescritto nella norma UNI 7129;
3) controllare la corretta installazione dei canali da fumo / condotti di scarico o di esalazione;
4) accendere i bruciatori e controllarne la regolazione;
5) verificare il buon funzionamento degli apparecchi secondo le norme specifiche fissate per ciascun tipo di apparecchio e secondo le istruzioni fornite dal costruttore;
6) verificare l'efficienza dei dispositivi di evacuazione dei prodotti della combustione.

Per gli apparecchi a tiraggio naturale controllare:

- che nel locale non vi sia riflusso dei prodotti della combustione, anche durante il funzionamento di eventuali elettroventilatori;
- il tiraggio esistente durante il regolare funzionamento dell'apparecchio con il metodo almeno diretto o indiretto della norma UNI 10845.

L'impianto non può essere messo in servizio se anche soltanto uno dei controlli è negativo.

16

Controllo e manutenzione periodica dell'impianto

Il controllo deve essere eseguito nei tempi e con le modalità previste dalla norma UNI 11137-1[65].

16.1

Pulizia della tubazione

Per effettuare la pulizia della tubazione si deve seguire la seguente procedura:

1) aprire le porte e le finestre degli ambienti interessati;
2) chiudere il rubinetto di intercettazione posto all'entrata del contatore;
3) staccare il tubo dell'impianto interno dal contatore e tappare l'uscita di quest'ultimo;
4) disinserire tutti gli apparecchi allacciati e, ove esistano, i relativi tubi flessibili;
5) soffiare aria o gas inerte con apposita attrezzatura, partendo dalla tubazione di diametro minore e procedendo verso quella di diametro maggiore;
6) prima di ricollegare la tubazione al contatore, ricontrollare la tenuta dell'impianto: se si riscontrano delle perdite, queste devono essere ricercate ed eliminate e le parti difettose e le guarnizioni devono essere sostituite o rifatte; eliminate le eventuali perdite si deve ripetere la prova di tenuta secondo la norma UNI 11137-1.

---

[65] La norma UNI 11137-1 è valida per i gas della Iª e della IIª famiglia; per i gas della IIIª famiglia è in corso di elaborazione la norma UNI 11137-2.

16.2

Manovrabilità dei rubinetti dell'impianto

Se un rubinetto non è facilmente manovrabile, nel senso che sia anomalo lo sforzo necessario per effettuare le manovre di apertura e di chiusura, occorre controllare la lubrificazione e la regolazione delle parti mobili.
L'eventuale sostituzione di un rubinetto comporta la ripetizione della prova di tenuta dell'impianto.

16.3

Stato di conservazione dei tubi

Per verificare lo stato di conservazione di un tubo flessibile non metallico (UNI 7140) controllare che:

- **non siano stati superati i termini di scadenza di cinque anni dalla data di fabbricazione: il tubo flessibile deve essere sostituito entro la data stampigliata sul tubo stesso;**
- non appaiono screpolature, tagli ed abrasioni, né tracce di bruciature o di surriscaldamento sulla superficie del tubo, né sulle estremità dello stesso in corrispondenza del porta-gomma e delle fascette stringi-tubo di sicurezza o dei raccordi filettati;
- non appaia deteriorato ed invecchiato il materiale di cui il tubo è costituito: pertanto il tubo stesso dovrà mantenere la normale elasticità e non risultare né indurito, né eccessivamente plastico.

Lo stato di conservazione di:

- **tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua (UNI 9891);**
- **tubi metallici;**

consiste nel controllo della loro superficie, dei raccordi filettati e delle relative guarnizioni.

17 Dichiarazione di conformità

17.1 La dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte

Come previsto dalla Legge 46/90, al termine dei lavori l'installatore deve rilasciare al committente una "dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte" ossia un documento in cui sia esplicitato, con conseguenti assunzioni di responsabilità, che l'impianto gas sia stato eseguito in conformità alla normativa vigente. La dichiarazione di conformità è composto da più parti:

- **il "modello ministeriale" indicato nel D.M. 12 febbraio 1992** (vedere prospetto 17.1);
- **gli allegati obbligatori:**
  - progetto[66],
  - relazione con la tipologia dei materiali utilizzati,
  - schema dell'impianto realizzato,
  - riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti,
  - copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico - professionali (certificato rilasciato dalla Camera di Commercio presso cui l'impresa installatrice è iscritta);
- **gli allegati facoltativi.**

Schematicamente il modello ministeriale che deve sempre essere compilato in ogni parte, timbrato e sottoscritto dal titolare dell'impresa installatrice e dal responsabile tecnico (se diverso dal titolare):

- identifica l'impresa che ha eseguito i lavori;
- descrive sommariamente l'impianto;
- identifica il committente;
- rende evidente l'assunzione di responsabilità dell'installatore di avere eseguito un lavoro in conformità alla normativa vigente ("regola d'arte");
- richiama gli allegati in cui vengono esplicitati tutti gli elementi su cui si basa la dichiarazione di conformità e la convalidano: gli allegati sono, come applicabile, elementi essenziali della dichiarazione di conformità e non "a discrezione" dell'installatore;
- informa il committente (che deve perciò firmare il modello ministeriale per ricevuta) relativamente alle proprie responsabilità con conseguente manleva dell'installatore relativamente a manomissioni dell'impianto o carenze di manutenzione o riparazione successive alla sua installazione.

Nel mese di giugno 2005 è stata pubblicata la guida CIG "Gli allegati obbligatori alla Dichiarazione di Conformità – Guida alla compilazione" che contiene indicazioni per la corretta compilazione e una proposta di modulistica tipo (vedere prospetto 17.2) di semplice utilizzo che "raggruppa" in un unico documento tutti gli allegati obbligatori e che si raccomanda quindi di utilizzare (per le "Istruzioni per la compilazione" vedere prospetto 17.3).

---

[66] Per il D.P.R. 447/91 la redazione del progetto di cui all'art. 6 della Legge 46/90 è obbligatoria per gli impianti per il trasporto e l'utilizzazione di gas allo stato liquido o aeriforme all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna del combustibile gassoso fornito dall'ente distributore, con portata termica superiore a 34,8 kW. La redazione del progetto deve essere affidata a un professionista iscritto all'albo professionale, nell'ambito delle proprie specifiche competenze, e deve riportare lo schema dell'impianto e le planimetrie, nonché una relazione tecnica sulla consistenza e tipo di intervento da realizzare, con particolare riguardo all'individuazione dei materiali e componenti da utilizzare ed alle misure di prevenzione e sicurezza da adottare.

L'accertamento della sicurezza degli impianti

Il 18 marzo 2004, l'Autorità per l'energia elettrica e il gas ha emanato la Delibera n. 40/04 "Regolamento delle attività di accertamento della sicurezza degli impianti di utenza a gas", modificata ed integrata con le Delibere n. 129/04, n. 43/05, n. 192/05, n. 47/06, n. 87/06 e n. 147/06.

Il regolamento prevede azioni ed obblighi finalizzati a garantire la sicurezza degli impianti gas che alimentano caldaie per il riscaldamento, scaldabagni, piani cottura e altre apparecchiature utilizzati dal cliente finale[67] e si applica agli impianti di utenza[68] alimentati a gas per mezzo di reti, con esclusione di quelli destinati a servire cicli produttivi industriali o artigianali, per i quali rimane in vigore quanto previsto da altre leggi e norme tecniche vigenti.

Il Regolamento non modifica l'attuale legislazione in tema di sicurezza in vigore dal 1990, ma prevede che il distributore di gas, prima di attivare la fornitura, effettui un accertamento[69] che l'impianto del cliente finale sia dotato della documentazione prevista dalla Legge n. 46/90 che deve essere sempre rilasciata obbligatoriamente dall'installatore[70] che ha realizzato l'impianto.

A partire dal 1 aprile 2007 per impianti di utenza nuovi[71] deve essere seguita la seguente procedura per ottenere l'attivazione della fornitura di gas:

1) Il cliente finale deve affidare i lavori di installazione del suo impianto di utilizzo del gas ad una ditta regolarmente iscritta alla Camera di Commercio e, nel caso di impianto in un'abitazione, abilitata ai sensi della legge n. 46/1990 (copia del certificato o della visura rilasciati dalla Camera di Commercio attestano tale abilitazione).

2) L'installatore esegue i lavori sull'impianto gas.

3) Una volta installato l'impianto il cliente finale deve richiedere l'attivazione della fornitura al venditore di gas con il quale intende stipulare il contratto per la fornitura stessa.

4) Il venditore fornisce al cliente finale due moduli denominati "Allegato H"[72] (vedere prospetto 17.4) e "Allegato I" (vedere prospetto 17.5).

5) Il cliente finale deve compilare completamente e firmare il modulo "Allegato H"[72] nella sezione riservata al cliente finale. Con questo modulo, oltre a fornire i dati necessari ad individuare l'impianto da attivare, il cliente finale si impegna a non utilizzare l'impianto, anche dopo aver ricevuto il gas, fino a che l'installatore non gli abbia rilasciato la "dichiarazione di conformità", prevista dalla Legge n. 46/90.

6) Il modulo "Allegato I" deve essere consegnato dal cliente finale all'installatore.

---

[67] Cliente finale: è il consumatore che acquista gas per uso proprio.
[68] Impianto di utenza: è il complesso costituito dall'insieme delle tubazioni e dei loro accessori dal punto di consegna del gas agli apparecchi utilizzatori, questi esclusi, dall'installazione e dai collegamenti dei medesimi, dalle predisposizioni edili e/o meccaniche per la ventilazione del locale dove deve essere installato l'apparecchio, dalle predisposizioni edili e/o meccaniche per lo scarico all'esterno dei prodotti della combustione.
[69] Accertamento: è l'insieme delle attività dirette ad accertare in via esclusivamente documentale che l'impianto di utenza sia stato eseguito e sia mantenuto in stato di sicuro funzionamento nei riguardi della pubblica incolumità.
[70] Installatore: è l'impresa che ha eseguito l'installazione, l'ampliamento, la trasformazione o la manutenzione straordinaria dell'impianto di utenza.
[71] Gli obblighi per gli accertamenti della sicurezza si applicheranno gradualmente anche per gli impianti di utenza modificati (impianti di utenza sul quale sono state eseguite operazioni di ampliamento, trasformazione o manutenzione straordinaria ai sensi dell'articolo 8 del decreto del Presidente della Repubblica 6 dicembre 1991, n. 447) e riattivati (impianto di utenza non di nuova installazione per il quale viene attivata la fornitura di gas dopo una precedente sospensione), applicazione prevista a partire dal 01/04/08, e per gli impianti di utenza in servizio (impianto di utenza con fornitura di gas attiva), con termini di applicazione ancora da stabilire.
[72] Il cliente finale deve impiegare esclusivamente il modulo "Allegato H" fornito dal venditore altrimenti la fornitura non può essere attivata.

7) L'installatore deve restituire al cliente finale:
- il modulo "Allegato I"[73] compilato e con apposti timbro e firma;
- la documentazione richiesta dallo stesso modulo "Allegato I":
  - progetto (per gli impianti con obbligo di progetto[74]);
  - relazione con tipologie dei materiali utilizzati;
  - schema di impianto realizzato;
  - copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali o visura camerale nella quale siano riportati i medesimi requisiti;
  - riferimento ad eventuali dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti.

8) Il cliente finale deve trasmettere i moduli "Allegato H" e "Allegato I", con la documentazione rilasciata dall'installatore, al recapito indicato sul modulo "Allegato H": l'azienda distributrice del gas avvierà la pratica di attivazione della fornitura solo dopo aver ricevuto tale documentazione[75].

9) L'azienda distributrice del gas sottopone ad accertamento la documentazione ricevuta per verificare se l'impianto a cui attivare la fornitura di gas è stato installato nel rispetto delle norme di sicurezza:
- in caso di esito positivo la fornitura viene attivata;
- in caso di esito negativo l'azienda distributrice non può provvedere all'attivazione della fornitura e il cliente finale deve presentare una nuova richiesta di attivazione della fornitura, dopo che l'installatore abbia provveduto ad eliminare tutte le non conformità riscontrate e indicate in una apposita comunicazione che verrà inviata al cliente finale dall'azienda distributrice.

10) Una volta fornito gas all'impianto, l'installatore al fine di controllarne la sicurezza e la funzionalità esegue le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge; in caso di esito positivo del controllo deve rilasciare al cliente finale la "dichiarazione di conformità"[76] di cui alla Legge n. 46/90 o dichiarazione equivalente nel caso in cui l'impianto di utenza non ricada nell'ambito di applicazione di tale Legge.

---

[73] Non è indispensabile che l'installatore utilizzi il modulo "Allegato I" fornito dal venditore: va bene anche un altro modulo purché conforme al modello predisposto dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas.

[74] Nel caso di impianti per il trasporto e l'utilizzazione di gas allo stato liquido o aeriforme all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna del combustibile gassoso fornito dall'ente distributore la redazione del progetto previsto dalla legge 46/90 da parte di professionisti iscritti negli albi professionali nell'ambito delle rispettive competenze, è obbligatoria per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti con portata termica superiore a 34,8 kW.

[75] Nel caso la documentazione ricevuta risulti incompleta, il cliente finale ne viene informato con una comunicazione scritta nella quale viene indica la parte della documentazione mancante, non viene attivata la fornitura e viene sospesa la decorrenza dei termini di attivazione. Qualora trascorsi trenta giorni lavorativi dalla data di ricezione della documentazione incompleta, se sono tuttavia presenti gli Allegati H ed I correttamente compilati e sottoscritti ed il certificato dei requisiti tecnico professionali dell'installatore o in alternativa la visura camerale, per gli impianti soggetti alla Legge n. 46/90, l'accertamento viene classificato come impedito e la fornitura viene attivata senza aver effettuato l'accertamento della sicurezza dell'impianto di utenza gas. L'accertamento impedito determina, oltre ad addebiti vari, la notifica al Comune dell'impossibilità di effettuare l'accertamento documentale e di conseguenza il Comune può effettuare una verifica tecnica sull'impianto di utenza in loco e conseguente applicazione da parte del Comune delle sanzioni previste dalla legislazione vigente ed eventuale sospensione della fornitura di gas, in caso di esito negativo della verifica.

[76] Dichiarazione di conformità: è il documento che l'Installatore dell'impianto, ove previsto dalla legge 5 marzo 1990, n. 46 (legge n. 46/90), deve rilasciare al committente al termine del lavoro, dopo aver verificato che l'impianto è stato eseguito a regola d'arte; è costituita da due elementi: il modello ministeriale, conforme al DM 20 febbraio 1992, gli allegati obbligatori ed eventuali allegati facoltativi, come indicati nello stesso decreto.

Prospetto 17.1: fac-simile modello ministeriale "dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte" (D.M. 20 febbraio 1992)

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ
DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA D'ARTE
Art. 9 della Legge n. 46 del 5 marzo 1990

Il sottoscritto ______________________________ titolare o legale rappresentante dell'impresa (ragione sociale) ______
____ operante nel settore ________
____ con sede in via __________
____ n. ___________ comune ___________
____ (prov. _______)
tel. ______________________ part. IVA ____
☐ iscritta nel registro delle ditte (R.D. 20.9.1934, n. 2011) della camera C.I.A.A.
di ____________________________________ n ___________________________
☐ iscritta all'albo provinciale delle imprese artigiane (legge 8.8.1985 n. 443),
di ____________________________________ n ___________________________
esecutrice dell'impianto ____
inteso come: ☐ nuovo impianto; ☐ trasformazione; ☐ ampliamento; ☐ manutenzione straordinaria;
altro (1) ____
Nota - per gli impianti a gas specificare il tipo di gas distribuito: canalizzato della 1°, 2°, 3° famiglia; GPL da recipienti mobili; GPL da serbatoio fisso
commissionato da ____
installato nei locali siti nel comune di ____ (prov. _______)
via ____ n. ______ scala ______ piano ______ interno ______
di proprietà di (nome, cognome, o ragione sociale e indirizzo) ______________________________________
____
in edificio adibito ad uso: ☐ industriale, ☐ civile (2), ☐ commercio, ☐ altri usi;

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 7 della legge n. 46/1990 tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:
☐ rispettato il progetto (per impianti con obbligo di progetto, ai sensi dell'art. 6 della legge n. 46/1990);
☐ seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego (3): ____
☐ installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo di installazione, art. 7 della legge n. 46/1990;
☐ controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

Allegati obbligatori:
☐ progetto (solo per impianto con obbligo di progetto) (4);
☐ relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);
☐ schema di impianto realizzato (6);
☐ riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (7);
☐ copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.
Allegati facoltativi (8): ____

DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissioni dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Data _____________ Il responsabile tecnico (firma) __________________ Il dichiarante (timbro e firma) _____________________

Avvertenze per il committente: responsabilità del committente o del proprietario, legge n. 46/1990, art. 10 (9).

Data __________ Firma ______________________

continua →

← segue

LEGENDA

(1) Come esempio nel caso di impianti a gas con “altro” si può intendere la sostituzione di un apparecchio installato in modo fisso.

(2) Per la definizione “uso civile” vedere D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447, art. 1, comma 1.

(3) Citare la o le norme tecniche e di legge, distinguendo tra quelle riferite alla progettazione, all'esecuzione e alle verifiche.

(4) Qualora l'impianto eseguito su progetto sia variato in opera, il progetto presentato alla fine dei lavori deve comprendere le varianti realizzate in corso d'opera.
Fa parte del progetto la citazione della pratica prevenzione incendi (ove richiesta).

(5) La relazione deve contenere, per i prodotti soggetti a norme, la dichiarazione di rispondenza alle stesse completata, ove esistente, con riferimenti a marchi, certificati di prova, ecc. rilasciati da istituti autorizzati.
Per gli altri prodotti (da elencare) il firmatario deve dichiarare che trattasi di materiali, prodotti e componenti conformi a quanto previsto dall'art. 7 della legge n. 46.
La relazione deve dichiarare l'idoneità rispetto all'ambiente di installazione.
Quando rilevante ai fini del buon funzionamento l'impianto si devono fornire indicazioni sul numero o caratteristiche degli apparecchi installati ed installabili (ad esempio per il gas: 1) numero, tipo e potenza degli apparecchi; 2) caratteristiche dei componenti il sistema di ventilazione dei locali; 3) caratteristiche del sistema di scarico dei prodotti della combustione; 4) indicazioni sul collegamento elettrico degli apparecchi, ove previsto).

(6) Per schema dell'impianto realizzato si intende la descrizione dell'opera come eseguita (si fa semplice rinvio al progetto quando questo esiste).
Nel caso di trasformazione, ampliamento e manutenzione straordinaria, l'intervento deve essere inquadrato, se possibile, nello schema dell'impianto preesistente.
Lo schema citerà la pratica prevenzione incendi (ove richiesto).

(7) I riferimenti sono costituiti dal nome dell'impresa esecutrice e dalla data della dichiarazione.
Non sono richiesti nel caso che si tratti di nuovo impianto o di impianto costruito prima dell'entrata in vigore della legge.
Nel caso che parte dell'impianto sia predisposto da altra impresa (ad esempio ventilazione e scarico fumi negli impianti a gas), la dichiarazione deve riportare gli analoghi riferimenti per dette parti.

(8) Esempio: eventuali certificati dei risultati delle verifiche eseguite sull'impianto prima della messa in esercizio o trattamenti per pulizia, disinfezione, ecc. (9).
Al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità degli impianti nel rispetto delle norme di cui all'art. 7 (legge n. 46/1990, art. 9).
Il committente o il proprietario è tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione degli impianti di cui all'art. 1 ad imprese abilitate ai sensi dell'art. 2 (legge n. 46/1990, art. 10).

(9) Il sindaco rilascia il certificato di abitabilità o di agibilità dopo aver acquisito anche la dichiarazione di conformità (omissis) (legge n. 46/1990, art. 10).
Copia della dichiarazione è inviata dal committente alla commissione provinciale per l'artigianato o a quella insediata presso la camera di commercio (Regolamento legge n. 46/1990, art. 7). (*)

(*): Ai sensi dell'art. 3, comma 4, del D.P.R. 392/94, copia della dichiarazione di conformità, sottoscritta anche dal responsabile tecnico, deve essere inviata non più dal committente, ma a cura dell'impresa alla Camera di Commercio nella cui circoscrizione l'impresa stessa ha la propria sede.

Prospetto 17.2: fac-simile modulo "Allegati tecnici Obbligatori" della guida CIG (i diritti della guida sono di proprietà di CIG. Acquistare le guide secondo quanto previsto da CIG. Verificare l'eventuale presenza di versioni aggiornate).

Foglio n°........

Allegati Tecnici Obbligatori

(L. 46/90 , DM 20-feb-92, Dlb 40/04 e succ. mod.)

Intervento su impianto gas portata termica totale (Q_n) (*) = ...kW tot

Impresa / Ditta

....

Resp. Tecnico / Titolare

....

Sez. I: Riferimenti inerenti alla documentazione.

Quadro A

Dichiarazione di conformità (1) n° .... Modulo: B ☐ D ☐ del ....

Committente ....

Progetti:

☐ Progetto impianto gas (2) rif. ....

☐ Progetto camino/canna fumaria (3) rif. ....

☐ Progetto di prevenzione incendi (4) rif. ....

Quadro B: Dichiarazioni precedenti (5)

☐ Impianto gas: rif. n° .... **data** ....../....../........... **impresa / ditta** ....

☐ Camino/canna fumaria: rif. n° .... **data** ....../....../........... **impresa / ditta** ....

Quadro C (6) (facoltativo)

☐ Progetto impianto gas/camino o canna fumaria esistente/i rif. ....

☐ Certificato di prevenzione incendi (CPI) rif. ....

☐ Relazione tecnica (DM 13-12-93) rif. ....

☐ Allegato II al DM 26/11/98 (UNI 10738) rif. ....

Sez. II: Relazione schematica_Quadro A

Impianto gas portata termica totale (Qn) (*)= ....0......... kW tot

Tipo di intervento effettuato	eseguito come :
Scenario A ☐ Nuovo impianto gas ☐ Modifica impianto gas esistente ☐ Installazione/allacciamento di apparecchi gas ☐ Installazione di un tratto di tubazione ☐ Installazione di un pezzo speciale ☐ Collegamento degli apparecchi alla canna fumaria ☐ Realizzazione delle aperture di ventilazione ☐ Realizzazione delle aperture di aerazione ☐ Camino singolo; ☐ canna collettiva; ☐ camino collettivo ramificato ☐ Altro (7)..	**Scenario B** ☐ con apparecchi collegati ....kW tot. ☐ solo predisposizione Q n= .... kW tot (senza collegamento agli apparecchi con terminali chiusi con tappi avvitati). ☐ collegamento di .... ☐ sostituzione di .... ☐ adeguamento alla noma/regola tecnica.............................. ☐ altro (7) .... **Scenario C** ☐ Esecuzione effettuata in conformità di un progetto ☐ Esecuzione e dimensionamento a cura dell'installatore

Nota: La relazione schematica dell'intervento effettuato può considerasi esaustiva spuntando in modo sequenziale gli "Scenari A, B, C".

continua →

← segue

Foglio n°………

Sez. II: Relazione schematica. _ Quadro B

Disegno dell'impianto realizzato[8]. (Nel caso in cui non si realizza il disegno dettagliato dell'intervento tutti i materiali utilizzati devono essere riportati nell'elenco di cui alla sez. III.).
Riferimenti a certificati o attestati ecc. sono obbligatori nel caso di utilizzo di materiali non riconducibili alla norma di installazione adottata.

Legenda:

A= Tubo (indicare: materiale,diametro, lunghezza).
B= Raccordi (gomiti, riduzioni, nipples, manicotti, ecc.).
C= **Rubinetti**.
D= **Tubi guaine**.
E= **Tubi flessibili** per il collegamento agli apparecchi.
F= Apparecchio a gas.
G= Apertura di ventilazione
H= Canale da fumo.
I= Camino
L=……………..
M=……………
N=……………
O=……………
P=……………
Q=……………
R=……………
S=……………
………………
………………
………………
………………
………………

Sez. III: Tipologia dei prodotti/materiali impiegati. _ Quadro A: apparecchiature

☐ Dichiaro che le apparecchiature installate sono provviste di marcatura CE e predisposte per il tipo di gas utilizzato.

Rif[9]	Ubicazione	Apparecchio	Tipo	Modello Marca	Portata Termica kW	Tipo di collegamento	Installato/Preesistente/ Installabile	Ventilazione cm^2	Scarico

☐ Apertura di ventilazione effettiva cm^2…..0…..
nota:
……………………………………
……………………………………
……………………………………
……………………………………
……………………………………
……………………………………
Eventuali apparecchi in bagno
……………………………………

☐ Piani di cottura con dispositivi di controllo della mancanza di fiamma

☐ Apertura di aerazione effettiva cm^2…………
nota:
……………………………………
……………………………………
……………………………………
……………………………………
Canali da fumo
……………………………………
……………………………………
……………………………………
Terminale esterno
……………………………………

continua →

← segue

Foglio n°.........

Sez. III: Tipologia dei prodotti/materiali impiegati_ Quadro B: materiali e componenti utilizzati.

Dichiaro che i materiali, le tubazioni le giunzioni. i raccordi ed i pezzi speciali utilizzati sono previsti dalla norma di installazione:

☐ UNI .... ; ☐ D.M. 12/04/96; ☐ Altro (attestati, marchi e/o certificati di prova ecc.).

Elenco materiali /pezzi speciali (10). (Da compilare obbligatoriamente in mancanza del disegno e/o nel caso di utilizzo di materiali non riconducibili alla norma di installazione adottata).

Rif(9)	Ubicazione	Componente	Materiale	Quantità n°	Diametro mm	Lunghezza m	installazione	Attestati/ marchi / certificati di prova (11) (oblig. per materiali non previsti dalla norma inst.)

Note:

Sez. IV: Verifica della tenuta/ collaudo (12)

Dichiaro di aver e effettuato con esito positivo la prova di

☐ tenuta delle tubazioni gas a .... ; ☐ tenuta camino/canna fumaria a...;

Note:...

Data della compilazione ..../............../............. ;

Il Responsabile tecnico : .... firma: ....

Il Committente (per presa visione): .... firma: ....

Timbro

Quest'allegato obbligatorio si compone di n° .... Fogli .

Prospetto 17.3: fac-simile modello ministeriale “dichiarazione di conformità dell’impianto alla regola d’arte” (D.M. 20 febbraio 1992)

Istruzioni per la compilazione degli “Allegati Tecnici Obbligatori”.
Seguire i riferimenti posti sul modulo prestampato.

(*) La “portata termica totale” dell’impianto gas sul quale sono stati eseguiti i lavori (realizzazione, modifica, sostituzione apparecchi, ecc.), deve essere calcolata sommando le portate termiche (potenze al focolare) nominali (kW) di tutti gli apparecchi gas per i quali l’impianto è predisposto, siano essi preesistenti, di nuova installazione o installabili in tempi successivi (in questo ultimo caso riportare la portata termica installabile).

(1) Il modulo ministeriale “dichiarazione di conformità” ed il modulo degli allegati obbligatori devono essere numerati in modo univoco al fine di facilitarne la gestione e la rintracciabilità.
Nota al punto (1): per l’attivazione di nuovi impianti gas, ai sensi della delibera 40/04, la dichiarazione di conformità (o la dichiarazione equipollente per gli impianti non soggetti alla Legge 46/90) deve pervenire al distributore, tramite il cliente finale, solo dopo che la Ditta installatrice ha effettuato la “messa in servizio” dell’impianto, che consiste nelle prove di sicurezza e funzionalità dell’impianto e degli apparecchi da esso alimentati. Pertanto, ai fini dell’accertamento documentale, che precede l’attivazione, qualora non fosse ancora disponibile il n° della futura dichiarazione di conformità, bisogna indicare almeno i riferimenti (data ed eventuale numero d’ordine) all’“Attestazione di corretta esecuzione dell’impianto” (modulo B o D) compilato e firmato a cura della Ditta installatrice.

(2) Per l’impianto gas, il progetto è richiesto nel caso di ampliamenti e nelle nuove realizzazioni, se la portata termica complessiva è maggiore di 34,8 kW. Alla voce rif. (vedi modulo), vanno riportati i seguenti dati: numero e data del progetto, nome del progettista e numero di iscrizione all’albo.

(3) Per le canne fumarie, il progetto è richiesto quando si realizzano nuovi camini collettivi o singoli allorché collegati ad una o più apparecchiature aventi una portata termica complessiva maggiore di 34,8 kW. Alla voce rif. (vedi modulo), vanno riportati i seguenti dati: numero e data del progetto, nome del progettista e numero di iscrizione all’albo.
Nota: le canne di esalazione (singole o collettive) per cappe non sono soggette a progetto.

(4) Il progetto di prevenzione incendi è obbligatorio per impianti di portata termica maggiore di 116 kW (100.000 kcal/h) (vedi DM 16-02-82) al fine del rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi (CPI).
Nota: Per certificare gli impianti termici non soggetti alla Legge 46/90 è ritenuto idoneo il modello “MOD.DICH.IMP.” predisposto dal Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso pubblico e della Difesa civile in allegato alla Lettera Circolare prot. n. P559/4101 sott. 72/E.6 del 22 marzo 2004. Alla voce rif. (vedi modulo) vanno riportati i seguenti dati: il protocollo e la data del parere di conformità rilasciato dal Comando Provinciale VVF.
Nota ai punti (2), (3), (4): ai fini dell’accertamento documentale, ai sensi della Delibera 40/04, quando la portata termica nominale complessiva dell’impianto gas è maggiore di 34,8 kW deve essere allegata copia del solo progetto inerente all’impianto gas.

(5) Poiché l’impianto gas può essere realizzato in tempi diversi e da più installatori e giacché la legge 46/90 impone per ogni intervento, una specifica dichiarazione di conformità dei lavori effettivamente realizzati, l’insieme delle dichiarazioni, rilasciate dai singoli operatori, attesta il rispetto della regola dell’arte. Se disponibili, devono essere riportati gli estremi dell’ultima dichiarazione di conformità esistente, specificando se la stessa è riferita all’impianto gas o alla canna fumaria.
Nota al punto (5): ai fini dell’accertamento documentale, ai sensi della Delibera 40/04 e successivi chiarimenti (quesito ricorrente n° 8 - sito web AEEG), deve essere allegata copia anche delle dichiarazioni di conformità parziali precedenti.

(6) La compilazione da parte dell’installatore del quadro C della sez. I è facoltativa.

(7) Utilizzare la voce “Altro” per comporre scenari inerenti interventi non espressamente previsti nel modulo.

(8) La sez. II: “Relazione schematica” - Quadro B (nel seguito chiamata “disegno”) e la Sez. III: “Tipologia dei prodotti/materiali e componenti impiegati” - Quadro B: “Materiali utilizzati” (nel seguito chiamata “tabella materiali”), possono essere compilati entrambi o in alternativa. Il disegno e la tabella materiali, possono essere omessi entrambi solo alla presenza di un progetto. Nel caso di esecuzione del disegno, lo stesso dovrà contenere (ben leggibili) almeno tutte le informazioni previste nelle voci della tabella materiali.

(9) Nel caso di esecuzione del disegno in forma schematica, la compilazione della tabella materiali completa la descrizione dell’impianto svolgendo la funzione di una legenda. In questo caso nella prima colonna deve essere inserito per ogni componente il riferimento che permette di individuare la posizione di tale componente sul disegno.

(10) La tabella materiali deve essere sempre compilata per i componenti o i materiali non riconducibili alla norma di installazione adottata. Questo anche nel caso di esecuzione del disegno.

(11) Nei casi di utilizzo di componenti non riconducibili alla norma di installazione adottata, nell’ultima colonna devono essere riportati gli estremi di eventuali certificati, rilasciati da laboratori o Enti autorizzati, o gli estremi delle dichiarazioni dei fornitori che attestano la conformità del prodotto alla regola dell’arte per l’utilizzo specifico.
Nota: con l’uscita della UNI TS 11147 è obbligatorio dichiarare la durabilità (a tale scopo si può utilizzare anche il campo “Note” al fondo della tabella materiali).
Nota al punto (11): ai fini dell’accertamento documentale ai sensi della Delibera 40/04, al fine di evitare che l’accertamento esca dagli “standards” con inevitabile prolungamento dei tempi di istruttoria, non deve essere prodotto nessun allegato aggiuntivo rispetto a quelli in esame o richiamati nella presente nota. L’utilizzo e l’installazione di materiali non riconducibili alla norma di riferimento, indicata nella “Sez. III_Quadro B: Materiali utilizzati”, avviene sotto la piena responsabilità della Ditta installatrice.

(12) la sez. IV è riservata all’attestazione degli esiti positivi dei .test. di verifica della tenuta o di collaudo relativi all’intervento effettuato, nel rispetto della norma o regola tecnica vigente(1).

continua →

← segue

Istruzioni per la compilazione della Sezione III Quadro A: “Apparecchiature”
Con riferimento alla descrizione dei campi seguire quanto segue:

a) ubicazione: precisare il locale di installazione delle apparecchiature (es.: vano tecnico, cucina, bagno, ecc.). Per gli apparecchi di tipo A e per gli scaldabagni di tipo B installati in bagno, deve essere indicata anche la volumetria [m3] del locale di installazione.
b) apparecchio: precisare il tipo di apparecchiatura installata (es. piano di cottura, forno a gas, scaldacqua, caldaia, ecc.).
c) tipo: precisare la classe di appartenenza dell’apparecchiatura installata ai sensi della norma UNI 10642 - tipo Ay, tipo Bxy, tipo Cxy, dove la prima cifra “x” – non prevista per gli apparecchi di tipo A - identifica nel tipo B, la presenza o meno di un dispositivo rompitiraggio antivento oppure, nell’apparecchio di tipo C, il tipo di collegamento per il prelievo dell’aria comburente e l’evacuazione dei prodotti della combustione. La seconda cifra “y” indica invece la presenza o l’assenza di un ventilatore incorporato per il prelievo dell’aria comburente e/o l’evacuazione dei prodotti della combustione, nonché la sua posizione all’interno dell’apparecchio.
d) modello/marca: indicare il modello, la marca ed il produttore dell’apparecchiatura (dati facoltativi).
e) portata termica: precisare la portata termica (o potenza al focolare) nominale espressa in kW di ogni apparecchio installato.
f) tipo di collegamento: precisare come è stato realizzato il collegamento tra la tubazione gas e l’apparecchiatura (es. flessibile in gomma, flessibile in acciaio, rigido, ecc.).
g) installato/preesistente/installabile: precisare, per ogni apparecchio, se è stata predisposta solo la “presa di gas” chiusa con il tappo in vista di una istallazione successiva, se l’apparecchiatura era già stata precedentemente installata da altri o se l’installazione fa parte dell’attuale intervento. Allo scopo utilizzare opportunamente i termini: “installato”, “preesistente” o “installabile”.
h) ventilazione: precisare, per ogni apparecchiatura, l’eventuale sezione dell’apertura di ventilazione necessaria ai sensi della norma tecnica adottata.
i) scarico (evacuazione) dei prodotti della combustione: precisare, per ogni apparecchiatura, il sistema adottato per il convogliamento dei fumi all’esterno (es.: a parete, in canna collettiva, camino singolo, ecc.). Nei casi consentiti, nei quali due apparecchiature evacuano i prodotti della combustione per mezzo dello stesso camino, indicare se è stato usato un collettore o quale altro componente idoneo.
j) apertura di ventilazione (effettiva): indicare e precisare la sezione dell’apertura di ventilazione effettivamente realizzata (o già esistente). La sezione effettiva deve essere congruente ai valori riportati al precedente punto “h” ed alle eventuali maggiorazioni necessarie.
k) nota: il campo può essere utilizzato per fornire indicazioni aggiuntive sull’apertura di ventilazione (ad es.: se era già esistente, se è di tipo diretto o indiretto, se è stata realizzata in posizione alta o bassa, se è unica o suddivisa, ecc.).
l) apparecchi di cottura (fuochi): indicare se il piano di cottura .installato. è provvisto di controlli sui singoli fuochi per la rilevazione della presenza di fiamma (termocoppie).
m) apertura di aerazione (effettiva): indicare e precisare la sezione dell’apertura di aerazione effettivamente realizzata (o già esistente) per l’evacuazione dell’aria viziata con o senza l’ausilio di elettroventilatori (apparecchi di tipo A, cottura, ecc.).
n) nota: lo spazio per la nota può essere utilizzato per fornire indicazioni aggiuntive sull’apertura di aerazione (in alto, in basso, ecc.) e/o sulle modalità di aerazione (naturale, con cappa a espulsione con o senza elettroventilatore, con elettroventilatore senza cappa, ecc.).

Istruzioni per la compilazione della Sezione III Quadro B: “Materiali e componenti utilizzati”
Con riferimento alla descrizione dei campi o ai termini posti in evidenza seguire quanto segue:

a) norma (regola tecnica): indicare e precisare la norma (o regola tecnica) di installazione adottata (es. UNI 7129, D.M. 12/04/96).
b) altro: indicare “Altro” se sono stati (in tutto o in parte) utilizzati prodotti/materiali/componenti non previsti nella norma di istallazione adottata.
   Nota: Per prodotti/materiali/componenti non previsti dalla norma di installazione, anche nel caso di esecuzione del disegno, nella tabella materiali, per ogni specifico componente, devono essere riportati i riferimenti ad attestati, marchi e/o certificati comprovanti la validità d’uso e la durabilità. Questi ultimi dovranno essere allegati alla dichiarazione di conformità ma non alla documentazione da accertare ai sensi della Delibera 40/04.
c) ubicazione: precisare il luogo o il locale di installazione dei singoli componenti (es.: giardino, parete perimetrale esterna “p.p.e.”, entrata, cucina, ecc.).
d) componente: precisare il tipo di componente installato (es.: tubo, rubinetto, gomito, griglia di ventilazione, ecc.).
e) materiale: precisare il tipo di materiale (prevalente) con cui è stato realizzato il componente (es. rame, acciaio, PE, ottone, PVC, ecc.).
f) quantità, diametro, lunghezza: indicare quantità e dimensioni (diametro e/o lunghezza) dei componenti sensibili (es.1: “gomiti”, Quantità n° 3, Diametro mm 25, Lunghezza m --; es. 2: “tubo”, Quantità n° 1, Diametro mm 25, Lunghezza m 3,5). Non si considerano componenti sensibili i manicotti o i raccordi che non comportano perdite di carico.
g) installazione: precisare, con termini chiari, il tipo di istallazione effettuata (es. in vista, interrato, a vista filettato, sottotraccia saldato, ecc.).
h) attestati/marchi/certificati: Vedi precedente punto Rif. 11.
   Nota: Anche in presenza di un “progetto” devono comunque essere indicati, nel Quadro B della sez. III, la norma d’installazione adottata e gli eventuali materiali non espressamente indicati nel progetto.

Al fine di garantire la corretta leggibilità dei moduli compilati si richiede il massimo rispetto degli spazi riservati ai vari campi descritti.
Nel caso tali spazi si rivelino insufficienti, possono essere aggiunti, dal compilatore, i fogli ritenuti necessari.
Per una migliore garanzia della integrità del documento è consigliato numerare tutti i fogli (facciate) che compongono il documento finale, annotando, nell’ultima di esse, il numero totale delle facciate compilate.

(1) Al riguardo si evidenzia che le condizioni di prova per quanto attiene pressioni di verifica, tempi o perdite ammesse (solo per i camini) variano in funzione al tipo di intervento o di impianto realizzato. In particolare:

- *un impianto gas di tipo domestico deve essere collaudato a 100 mbar per 15 minuti;*
- *un impianto soggetto alle disposizioni del DM 12/04/96 deve essere collaudato ad:*

i. 1 bar e per un tempo pari a 24 ore se le tubazioni di adduzione gas sono di 6a specie ed interrate;
ii. 1 bar e per un tempo pari a 4 ore se le tubazioni di adduzione gas sono di 6a specie e non interrate;
iii. 1 bar e per un tempo pari 30 minuti se le tubazioni di adduzione gas sono di 7a specie ed interrate;
iv. 0,1 bar e per un tempo pari 30 minuti se le tubazioni di adduzione gas sono di 7a specie e non interrate.

Per il recupero dei camini esistenti, sono richieste, ai sensi della (UNI 10845), le pressioni di prova che eseguono:

i. 40 Pa con una perdita ammessa per m2 di 2 dm3/s, se il camino funziona in pressione negativa ed è collegato ad un apparecchio munito di ventilatore;
ii. 200 Pa con una perdita ammessa per m2 di 0,12 dm3/s, se il camino funziona in pressione positiva quando il condotto fumario è esterno all’edificio;
iii. 200 Pa con una perdita ammessa per m2 di 0,006 dm3/s, se il camino funziona in pressione positiva quando il condotto fumario è addossato o interno all’edificio.

Prospetto 17.4: fac-simile modulo "Allegato H"

Allegato H
(sezione da compilarsi a cura del venditore)

Ragione sociale del venditore:	
Codice del Punto di Riconsegna o codice assegnato dal distributore alla richiesta di attivazione della fornitura:	
Codice assegnato dal venditore alla richiesta di attivazione della fornitura:	
Recapito indicato dal distributore a cui inviare la documentazione (allegati H e I e documentazione da allegare all'allegato I)	
Data di invio al distributore della richiesta di attivazione della fornitura	

(sezione da compilarsi a cura del cliente finale)

CONFERMA DELLA RICHIESTA DI ATTIVAZIONE DELLA FORNITURA DI GAS

(ai sensi della Deliberazione n. 40/04 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas)

Il sottoscritto (*) ____

residente in: via ____ n. _____ piano ______ interno ______

comune ____________________________________ (prov. ____), tel. _____________________________

Codice Fiscale / Partita IVA: ____

• Chiede l'attivazione della fornitura di gas per l'alimentazione dell'impianto di utenza al seguente indirizzo:

via ____ n. ____ piano ______ interno _______________

comune ___________________________________ (prov. ____), tel. ______________________________

• Allega alla presente richiesta l'Attestazione di corretta esecuzione dell'impianto in oggetto, redatta e sottoscritta dall'installatore che ha realizzato l'impianto di utenza (Allegato I);
• Si impegna a non utilizzare l'impianto di utenza in oggetto fino a che l'installatore non gli abbia rilasciato la Dichiarazione di conformità di cui alla legge n. 46/90 o dichiarazione equivalente per impianti di utenza non soggetti a tale legge; solleva il distributore da ogni responsabilità per incidenti a persone e cose derivanti dalla violazione della presente clausola.

Data, località _______________________

Firma: _____________________________

Allegato: Attestazione di corretta esecuzione dell'impianto (Allegato I).

(*) Il nominativo deve coincidere con quello della persona che sottoscrive il contratto di fornitura con il venditore.

Prospetto 17.5: fac-simile modulo "Allegato I"

Allegato I
(da compilarsi a cura dell'installatore che ha realizzato l'impianto di utenza)

ATTESTAZIONE DI CORRETTA ESECUZIONE DELL'IMPIANTO

(rilasciata ai sensi della Deliberazione n. 40/04 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas)

Codice del Punto di Riconsegna o codice assegnato dal distributore alla richiesta di attivazione della fornitura (*)	

(*) Riportare il codice inserito dal venditore nella corrispondente casella dell'Allegato H.

Il sottoscritto ____ titolare / legale rappresentante dell'impresa (ragione sociale) ____

con sede nel comune di: ____ (prov. ___________)

tel. _______________________ (tel. portatile: ________________ e_mail: ______________________________)

via ____ n. ___________

Partita IVA: ____

☐ iscritta nel registro ditte (R.D. 20.9.1934, n. 2011) della CCIAA di ____

☐ iscritta all'albo imprese artigiane (L. 8.8.1985, n. 443) della provincia di ______ n. _________________________

esecutrice dell'impianto di utenza a gas inteso come:

☐ nuovo impianto ☐ trasformazione ☐ ampliamento ☐ manutenzione straordinaria

☐ sostituzione di apparecchio installato in modo fisso

installato nei locali siti nel comune di ____ (prov. ___________)

via ____ n. ___________

ricadente nell'ambito di applicazione della legge 6 marzo 1990, n. 46: ☐ si (1) ☐ no

avente portata termica complessiva dell'impianto (intesa come somma delle portate termiche dei singoli apparecchi installati e/o installabili) pari a ______________________________ kW

Attesta sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato realizzato avendo:

☐ rispettato il progetto (per impianti con obbligo di progetto);

• seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego (2): ____

in particolare verificando con esito positivo la tenuta dell'impianto, la conformità della ventilazione e dell'aerazione a quanto prescritto dalla normativa tecnica, l'idoneità dei locali in cui sono installati l'impianto e gli apparecchi ad esso collegati;

• installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo di installazione;

continua →

segue

Resta in attesa che venga fornito gas all'impianto al fine di controllarne la sicurezza e la funzionalità eseguendo le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge; in caso di esito positivo del controllo si impegna a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità di cui alla legge n. 46/90 o dichiarazione equivalente nel caso in cui l'impianto di utenza non ricada nell'ambito di applicazione di tale legge.

Allega alla presente attestazione:

- ☐ **progetto (per gli impianti con obbligo di progetto).**
- **relazione con tipologie dei materiali utilizzati (3);**
- **schema di impianto realizzato (4);**
- **copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali o visura camerale nella quale siano riportati i medesimi requisiti;**
- ☐ **riferimento ad eventuali dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (5).**

Data, località _________________________ **Il dichiarante (timbro e firma)**

____

Recapito telefonico del dichiarante __________________________________

NOTE

(1) Per gli impianti che ricadono nell'ambito di applicazione della legge 6 marzo 1990, n. 46, vedere D.P.R. 6 dicembre 1991, n.447, art. 1, comma 1.
(2) Citare la o le norme tecniche e di legge, distinguendo tra quelle riferite alla progettazione, all'installazione e alle verifiche.
(3) La relazione deve contenere, per i prodotti soggetti a norme, la dichiarazione di rispondenza alle stesse completa, ove esistente, con riferimenti a marchi, certificati di prova, ecc. rilasciati da istituti autorizzati. Per gli altri prodotti (da elencare) il firmatario deve dichiarare che trattasi di materiali, prodotti e componenti conformi a quanto previsto dall'art. 7 della legge n. 46. La relazione deve dichiarare l'idoneità rispetto all'ambiente d'installazione. Quando rilevante ai fini del buon funzionamento dell'impianto, si devono fornire indicazioni sul numero o caratteristiche degli apparecchi installati ed installabili (ad esempio: 1) numero, tipo e potenza degli apparecchi; 2) caratteristiche dei componenti il sistema di ventilazione dei locali; 3) caratteristiche dei sistemi di scarico dei prodotti della combustione; 4) indicazioni sul collegamento elettrico degli apparecchi, ove previsto).
(4) Per schema dell'impianto realizzato si intende la descrizione dell'opera come eseguita (si fa semplice rinvio al progetto quando questo esiste). Nel caso di trasformazione, ampliamento e manutenzione straordinaria, l'intervento deve essere inquadrato, se possibile, nello schema dell'impianto preesistente. Lo schema citerà la pratica prevenzione incendi (ove richiesto).
(5) I riferimenti sono costituiti dal nome dell'impresa esecutrice e dalla data della dichiarazione. Non sono richiesti nel caso di nuovo impianto o di impianto costruito prima dell'entrata in vigore della legge. Nel caso che parte dell'impianto sia predisposto da altra impresa (ad esempio ventilazione e scarico fumi), la dichiarazione deve riportare gli analoghi riferimenti per dette parti.

La norma europea EN 15266

Il sistema EUROGW/EUROGAS di EUROTIS S.r.l. è conforme ai requisiti della norma europea EN 15266 : 2007 "Stainless steel pliable corrugated tubing kits in buildings for gas with an operative pressure up to 0,5 bar" (Sistemi di tubazioni corrugate formabili in acciaio inossidabile per edilizia per gas con pressione operativa fino a 0,5 bar).

La norma EN 15266 specifica i requisiti per i materiali, la progettazione, la fabbricazione, la verifica, la marcatura e la documentazione.

La norma EN 15266 richiede che il sistema (tubi CSST - PLT, raccordi ed accessori) venga inizialmente (prove di tipo) ed in seguito periodicamente sottoposto ad una serie di prove di laboratorio per verificarne la conformità ai requisiti:

- verifiche dimensionali;
- prova di tenuta: l'assieme tubo - raccordo non deve presentare perdite quando viene pressurizzato a 2 bar (tale verifica deve essere effettuata sul 100% della produzione e deve essere effettuata al termine di ogni prova);
- stabilità sotto pressione: l'assieme tubo - raccordo deve supportare una pressione interna di 3 bar senza allungarsi più del 3% e deve superare la prova di tenuta;
- resistenza strutturale: l'assieme tubo - raccordo deve resistere ad una pressione di 15 bar per almeno 6 minuti e deve essere superata la prova di tenuta;
- resistenza alla piegatura: dopo 12 piegature su un arco di 180° alla pressione di 0,5 bar non devono presentarsi rotture del tubo e del suo rivestimento e deve essere superata la prova di tenuta;
- resistenza allo sfilamento: il sistema tubo - raccordo deve resistere per almeno 10 minuti ad una forza di trazione di 100 volte la dimensione nominale DN del tubo e deve essere superata la prova di tenuta;
- resistenza allo schiacciamento: il sistema tubo - raccordo deve supportare una compressione di 400 kg senza che il diametro interno del tubo vari più del 15% e deve essere superata la prova di tenuta;
- resistenza all'impatto: l'assieme tubo - raccordo deve esistere all'impatto di una massa di 5 kg cadente da 600 mm e deve essere superata la prova di tenuta;
- resistenza alla penetrazione: il sistema tubo - raccordo deve resistere all'impatto in prossimità della giunzione di una massa di 5 kg cadente da 300 mm e deve essere superata la prova di tenuta;
- resistenza chimica: il sistema tubo - raccordo deve resistere senza presentare rotture o corrosioni in soluzioni acquose di ipoclorito di sodio (candeggina), acido cloridrico (acido muriatico) ed in nebbia salina;
- resistenza a bassa temperatura: l'assieme tubo - raccordo deve resistere ad almeno tre cicli di 12 ore a - 40°C e al termine deve essere superata la prova di tenuta;
- resistenza all'invecchiamento: l'assieme tubo - raccordo deve essere sottoposto a 7 cicli di invecchiamento della durata di 24 ore costituenti in variazioni di temperatura, umidità relativa ed irraggiamento UV ed al termine il rivestimento del tubo deve rimanere integro e deve essere superata la prova di tenuta ;

- conducibilità elettrica: l'assieme tubo - raccordo deve essere elettricamente conduttivo;
- determinazione delle perdite di carico;
- resistenza del rivestimento all'abrasione: il rivestimento esterno del tubo deve resistere alla penetrazione di un puntale di 3 kg;
- tenuta in caso di incendio: l'assieme tubo - raccordo non deve presentare perdite quando viene riscaldato (curva di riscaldamento secondo la norma ISO 834) per 30 minuti fino a 548°C a 50 mbar (procedura A della norma EN 1775) o a 650°C a 100 mbar (procedura B della norma EN 1775);
- reazione al fuoco: la reazione al fuoco dei tubi deve essere classificata in conformità alla norma europea EN 13501-1[77] ;
- resistenza al fuoco sotto carico dei supporti: il singolo supporto deve avere una resistenza al fuoco (curva di riscaldamento secondo la norma EN 1363-1) di almeno 30 minuti quando caricato con 10 kg.

La norma EN 15266 richiede che il fabbricante del sistema implementi un piano di controllo della produzione (mediante l'implementazione di procedure documentate, regolari ispezioni e prove sulle materie prime, i componenti del sistema, le apparecchiature di controllo, il processo di produzione ed il prodotto finale) per garantire che i prodotti immessi sul mercato rispettino i requisiti richiesti dalla norma garantendo la loro rintracciabilità. Il fabbricante deve inoltre fornire all'installatore adeguate istruzioni per l'assemblaggio e l'installazione del sistema in modo da assicurare la sicurezza di installazione ed utilizzazione.

La conformità del sistema EUROGW / EUROGAS di EUROTIS S.r.l. alla norma europea EN 15266 : 2007 è certificata da Bureau Veritas (certificato n° 224/02).

Il sistema EUROGW/EUROGAS di EUROTIS S.r.l. è inoltre certificato da DVGW in conformità alla specifica tecnica DVGW GW 354 (registrazione di prodotto n° DV-7307BN6110).

Certificato di Conformità

Certificato d' esame del tipo DVGW
DVGW type examination certificate

---

[77] *Sia i raccordi che le guarnizioni posizionate all'interno dei raccordi hanno una classificazione di "euroclasse A1" di reazione al fuoco (nessun contributo all'incendio) in conformità alla Decisione 96/603/CEE della Commissione Europea e quindi non devono essere sottoposti a prova.*

Caratteristiche dell'acciaio austenitico AISI 316L

I tubi corrugati formabili del sistema EUROGW/EUROGAS di EUROTIS S.r.l. sono costituiti da acciaio inossidabile austenitico AISI 316L (designazione: 1.4404 - X2CrNiMo17-12-2) conforme alla norma EN 10028-7.
Gli acciai inossidabili sono leghe ferrose che contengono almeno il 10,5% di cromo e che quindi hanno in generale una buona resistenza alla corrosione dovuta alla caratteristica del cromo di creare una pellicola protettiva superficiale (fenomeno della "passivazione") che protegge il materiale sottostante da un'ulteriore ossidazione; in caso lo strato passivato venga lacerato, in presenza di ossigeno si forma una nuova pellicola protettiva.
L'acciaio austenico AISI 316L oltre ad elevate quantità di cromo (16,5% ÷ 18,5%) contiene anche molibdeno (2,0% ÷ 2,5%) che aumenta ancora di più la sua resistenza alla corrosione, in particolare alla pericolosa "corrosione vaiolante". Il ridotto contenuto di carbonio rende gli acciai austenitici molto resistenti anche alla corrosione intergranulare.
Altra caratteristica peculiare degli acciai austenitici è di contenere elevate quantità di nichel (10,0% ÷ 13,0%) che consente loro di mantenere stabilmente la loro particolare struttura microcristallina (reticolo cubico a facce centrate tipico della cosiddetta "fase γ" o "ferro γ") indipendentemente dalla temperatura: questo li rende immuni alla cosiddetta "transizione duttile / fragile" (che si manifesta invece in altri tipologie di acciai) e quindi conservano la loro tenacità fino a temperature molto basse.
Per le caratteristiche dell'acciaio AISI 316L vedere il prospetto B1.

Per migliorarne ulteriormente la caratteristiche, i tubi CSST - PLT del sistema EUROGW/EUROGAS durante il loro processo di produzione sono sottoposti anche al trattamento termico di "solubilizzazione" (detto anche "tempra di solubilizzazione") per rimuovere le alterazioni strutturali dovute ai processi di fabbricazione dell'acciaio.

I tubi CSST - PLT per gas in acciaio AISI 316L presentano quindi le seguenti caratteristiche (vedere anche prospetto B.1):

- elevata resistenza alla corrosione;
- elevata resistenza allo scorrimento viscoso;
- elevata tenacità anche a temperature molto basse;
- buona resistenza all'usura;
- buona resistenza alle sollecitazioni a fatica.

Prospetto B.1: caratteristiche dell'acciaio austenitico AISI 316L

Composizione chimica (analisi di colata - % in massa):

C	Si	Mn	P	S	N	Cr	Mo	Ni
≤ 0,030	≤ 1,00	≤ 2,00	≤ 0,045	≤ 0,015	≤ 0,11	16,50 ÷ 18,50	2,00 ÷ 2,50	10,00 ÷ 13,00

Modulo di elasticità (kN/mm²):

20°C	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C
200	194	186	179	172	165

Coefficiente medio di dilatazione termica

20÷100°C	20÷200°C	20÷300°C	20÷400°C	20÷500°C
$16,0 \times 10^{-6}$/K	$16,5 \times 10^{-6}$/K	$17,0 \times 10^{-6}$/K	$17,5 \times 10^{-6}$/K	$18,0 \times 10^{-6}$/K

Massa volumica:
8,0 kg/dm³

Conducibilità termica
a 20°C: 15 W/(m K)

Calore specifico
a 20°C: 500 J/(kg K)

Resistività elettrica
a 20°C: 0,75 Ω mm²/m

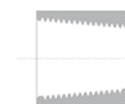
Designazione delle filettature

Le filettature di giunzione dei componenti del sistema EUROGW/EUROGAS di EUROTIS S.r.l. sono conformi alle norme:

- EN 10226-1: filettature esterne coniche e interne parallele (cilindriche) per accoppiamento con tenuta sul filetto;
- EN 10226-2: filettature esterne e interne coniche per accoppiamento con tenuta sul filetto;
- EN ISO 228-1: filettature esterne e interne parallele (cilindriche) per accoppiamento non a tenuta sul filetto.

Con le filettature conformi alle norme europee EN 10226-1 e EN 10226-2 (che sono dimensionalmente identiche e completamente intercambiabili con le filettature conformi alla norma internazionale ISO 7-1) la tenuta alla pressione della giunzione è ottenuta mediante l'accoppiamento dei filetti (per assicurare la tenuta della giunzione è raccomandabile utilizzare sempre un idoneo sigillante - vedere p.to 5.2).

Le filettature conformi alla norma EN ISO 228-1 non sono idonee per garantire la tenuta sul filetto: se le giunzioni con tali filettature devono resistere alla pressione, la tenuta deve essere ottenuta mediante la pressione tra due superfici esternamente alla filettatura o mediante l'uso di una guarnizione.

Designazione:

- **R** : filettatura esterna conica a norma EN 10226-1 / EN 10226-2 (esempio: EN 10226 R 1 1/2)
- **Rp** : filettatura interna parallela a norma EN 10226-1 (esempio: EN 10226 Rp 1 1/2)
- **Rc** : filettatura interna conica a norma EN 10226-2 (esempio: EN 10226 Rc 1 1/2)
- **G** : filettatura esterna parallela a norma EN ISO 228-1 (la norma prevede due classi di tolleranza: A o B) (esempio: ISO 228 G 1 1/2 B)
- **G** : filettatura interna parallela a norma EN ISO 228-1 (esempio: ISO 228 G 1 1/2)